



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Desarrollo del sistema sustantivo CUSTF que gestiona de
forma electrónica el trámite del cambio de uso de suelo en
terrenos forestales (CUSTF)**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A:

**EDUARDO YOZTALTÉPETL ÁNGEL
HERNÁNDEZ**



**DIRECTOR DE TESIS:
M. EN I. KARLA RAMIREZ PULIDO**

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de datos del Jurado

1. Datos del alumno

Angel
Hernández
Eduardo Yoztaltépetl
5516380666
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Ciencias de la Computación
300179062

2. Datos del Tutor.

M. en I.
Karla
Ramírez
Pulido

3. Datos del sinodal 1.

Dra.
Hanna
Jadwiga
Oktaba

4. Datos del sinodal 2.

Dra.
Selene
Marisol
Martínez
Ramírez.

5. Datos del sinodal 3.

M. en I.
Beatríz.
Peralta
Cortés.

6. Datos del sinodal 4.

L. en C.C.
Marisol
Flores
Castro

7. Datos del trabajo escrito.

Desarrollo del sistema sustantivo CUSTF que gestiona de forma electrónica el trámite del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF)

82 p
Año 2019

ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1 – Antecedentes.....	7
1.1 Contexto social, jurídico y federal de las tecnologías en el Gobierno Mexicano.	7
1.2 Trámite de cambio de uso de suelo de terrenos forestales previo a la digitalización del trámite.	7
1.3 Requerimientos por parte de la SEMARNAT.....	8
1.4 Objetivo del proyecto.	10
1.5 Objetivos específicos.....	10
1.6 Beneficios.	10
1.7 Alcance.	10
Capítulo 2 - Fase de inicio.....	12
2.1 Introducción.....	12
2.2 Procesos del MAAGTICSI.....	12
2.3 Fases y entregables del proyecto.	14
2.4 Fase de inicio – acta de constitución.	16
2.5 Fase de inicio – plan de riesgos.....	17
Capítulo 3 - Fase de análisis y diseño.	20
3.1 Introducción.....	20
3.2 Estructura del documento de análisis y diseño.	20
3.3 Sección de requerimientos.....	21
3.4 Casos de uso.	25
3.5 Sección de diseño de la solución tecnológica.....	34
3.6 Diccionario de datos.	35
3.7 Arquitectura del sistema.	39
Capítulo 4 - Fase de construcción.	43
4.1 Introducción.....	43
4.2 Operación del sistema.....	43
4.3 Componentes de código.	58
Capítulo 5 - Fase de ejecución de pruebas.	61
5.1 Introducción.....	61
5.2 Objetivo y alcance de las pruebas.....	61
5.3 Resultados de pruebas	65

Capítulo 6 - Conclusiones.....	76
6.1 Objetivos específicos alcanzados:	76
6.2 Objetivos específicos por alcanzar una vez liberado a producción:	77
6.3 Beneficios por alcanzar una vez liberado a producción:	77
Bibliografía Internet	81

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Procesos del MAAGTICSI.	13
Figura 2. Modelo de datos del sistema parte uno.	35
Figura 3. Modelo de datos del sistema parte dos.....	36
Figura 4. Contexto general del sistema y su interoperabilidad con sistemas legados	40
Figura 5. Diagrama de arquitectura lógica del sistema.	42
Figura 6. Pantalla de ingreso del usuario.....	44
Figura 7. Extracto de pantalla de registro de usuario.	44
Figura 8. Pantalla de activación satisfactoria.	44
Figura 9. Opciones dentro del sistema.....	45
Figura 10. Selección del trámite CUSTF.....	45
Figura 11. Pantalla de búsqueda de trámites en proceso de captura.....	46
Figura 12. Barra de capitulado del trámite CUSTF.....	46
Figura 13. Visualización de subtemas por Capítulo.	46
Figura 14. Datos generales de la solicitud del trámite.....	47
Figura 15. Sección de usos que se pretende dar al terreno del Capítulo I.	48
Figura 16. Pantalla de ubicación geopolítica de los predios del Capítulo II.	48
Figura 17. Pantalla de elementos físicos de la CFH del Capítulo III.	49
Figura 18. Pantalla de elementos físicos del CUSTF del Capítulo IV.	50
Figura 19. Pantalla de muestro de campo del Capítulo V.	50
Figura 20. Pantalla de plazo de ejecución del Capítulo VI.	51
Figura 21. Pantalla de determinación técnica del Capítulo VII.....	52
Figura 22. Pantalla de identificación de impactos del Capítulo VIII.	52
Figura 23. Pantalla de identificación de los servicios ambientales del Capítulo IX.	53
Figura 24. Pantalla de justificación técnica del Capítulo XI.	54
Figura 25. Pantalla de prestador de servicios técnicos del Capítulo XI.	54
Figura 26. Pantalla de ordenamiento ecológico del territorio del Capítulo XII.	55
Figura 27. Pantalla de estimación del valor económico del Capítulo XIII.	56
Figura 28. Pantalla de estimación de los costos del Capítulo XIV.....	56
Figura 29. Pantalla de requisitos legales del Capítulo XV.....	57
Figura 30. Pantalla de captura del Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat (PRRVFA).	58
Figura 31. Equipo de trabajo conjunto para la ejecución de las pruebas.....	62
Figura 32. Ejecución de caso de prueba registro de solicitud.	66
Figura 33. Ejecución de caso de prueba modificar solicitud.....	67
Figura 34. Ejecución de caso de prueba datos inválidos en registro de solicitud.....	68
Figura 35. Ejecución de caso de prueba registrar usos del terreno - curso normal.	69
Figura 36. Ejecución de caso de prueba modificar registro de uso de terreno.	70
Figura 37. Ejecución de caso de prueba de datos inválidos en registrar uso de terreno.....	71
Figura 38. Ejecución del caso de prueba registrar ubicación del predio - curso normal.....	72
Figura 39. Ejecución del caso de prueba modificar registro de ubicación del predio.....	73
Figura 40. Ejecución del caso de prueba de datos inválidos en registro de ubicación del predio...	74
Figura 41. Ejecución del caso de prueba registrar elementos físicos biológicos - curso normal. ...	75

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Resumen del proyecto desarrollado.....	9
Tabla 2. Necesidades y objetivos del área al que va dirigido el CUSTF.	17
Tabla 3. Escala de colores de prioridad a atención de riesgos.	18
Tabla 4. Matriz de riesgos de CUSTF.	19
Tabla 5. Ejemplo de requerimientos funcionales.	23
Tabla 6. Ejemplo de requerimientos no funcionales.	24
Tabla 7. Caso de uso registrar ubicación del predio.....	26
Tabla 8. Curso normal y alterno de eventos del caso de uso registra ubicación del predio.	28
Tabla 9. Caso de uso registra condiciones del predio.....	29
Tabla 10. Curso normal y alterno de eventos del caso de uso registra condiciones del predio.....	31
Tabla 11. Registra PRRVFA.	32
Tabla 12. Curso normal y alterno de eventos del caso de uso registra PRRVFA.	34
Tabla 13. Protocolos de comunicación con otros sistemas.	35
Tabla 14. Descripción de entidad cusc_capítulo.	36
Tabla 15. Descripción de entidad elementovista.	37
Tabla 16. Descripción de entidad cusc_vegetacion.....	37
Tabla 17. Descripción de la entidad cust_solicitud.	39
Tabla 18. Descripción de la tabla cust_firma_electronica.....	39
Tabla 19. Decisiones arquitectónicas de la solución tecnológica.....	41
Tabla 20. Componentes construidos para la capa de lógica de CUSTF.....	59
Tabla 21. Roles y responsabilidades del equipo de trabajo.....	63
Tabla 22. Caso de prueba registro de solicitud - curso normal.	65
Tabla 23. Caso de prueba modificar solicitud.	66
Tabla 24. Caso de prueba datos inválidos en registro de solicitud.....	67
Tabla 25. Caso de prueba registrar usos del terreno - curso normal.	68
Tabla 26. Caso de prueba modificar registro de uso de terreno.	69
Tabla 27. Caso de prueba datos inválidos en registrar uso de terreno.....	70
Tabla 28. Caso de prueba registrar ubicación del predio - curso normal.	71
Tabla 29. Caso de prueba modificar registro de ubicación del predio.	72
Tabla 30. Caso de prueba datos inválidos en registro de ubicación del predio.....	73
Tabla 31. Caso de prueba registrar elementos físicos biológicos - curso normal.	74

Capítulo 1 – Antecedentes.

1.1 Contexto social, jurídico y federal de las tecnologías en el Gobierno Mexicano.

La evolución de la tecnología en nuestra vida diaria se da a pasos agigantados. Como ciudadanos somos parte de una de las urbes más grandes del mundo, experimentamos cada día cambios tanto en nuestra vida personal, como en la forma de inter-relacionarnos y en general en la sociedad.

Bajo este contexto tecnológico, los gobiernos alrededor del mundo han aprovechado las Tecnologías de la Información (TIC) para ser más efectivos, eficaces y transparentes. México no es la excepción, en el año 2014 el Gobierno Federal presentó la Estrategia Digital Nacional [1], la cual tiene como objetivo principal utilizar la tecnología para ayudar a lograr las metas de desarrollo del país y crear un Gobierno más cercano [2] a la ciudadanía.

La Estrategia Digital Nacional tiene cinco ejes temáticos:

1. Transformación gubernamental.
2. Economía digital.
3. Transformación educativa.
4. Salud universal y efectiva.
5. Innovación cívica y participación ciudadana.

Al ser una estrategia del Gobierno Federal, cualquier cambio en los procesos, procedimientos y trámites, se requiere de cambios normativos y jurídicos a nivel federal, así como el uso de recursos públicos para lograrlo.

Dentro de las dependencias gubernamentales, el proyecto realizado a describir en este trabajo profesional fue realizado en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) [3] la cual tiene como principio regular y proteger todo lo relacionado a los recursos naturales en el territorio nacional a través de leyes, reglamentos y control sobre lo que puede afectar los recursos naturales.

1.2 Trámite de cambio de uso de suelo de terrenos forestales previo a la digitalización del trámite.

Al ser la SEMARNAT la dependencia que entre sus funciones tiene la de vigilar los recursos naturales, así como también de regular, autorizar y monitorear los proyectos dentro del territorio nacional relacionados con infraestructura carretera, infraestructura habitacional, explotación de recursos naturales y cualquier otro proyecto que pudiera afectar la flora y fauna del lugar y de la zona conurbada. El interesado debe de comprobar que la ejecución del proyecto controle (en un grado admisible) cualquier afectación al medio ambiente.

La Dirección General de Informática y Telecomunicaciones (DGIT) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, administra y provee las herramientas tecnológicas necesarias para la operación y cumplimiento de objetivos de la SEMARNAT, así como las soluciones informáticas necesarias para el cumplimiento de los procesos sustantivos de la dependencia y difusión a través del portal web.

El objetivo del Trámite de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales tiene un alto impacto en la sociedad y en el medio ambiente. El objetivo tal cual es descrito por la dependencia federal en la *Ventanilla Única Nacional*¹ es:

“Si quieres construir dentro de zonas forestales del país y eso implica una remoción total o parcial de la vegetación forestal para actividades no forestales, debes solicitar el cambio de uso de suelo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)” [4].

Previo a la realización de este proyecto, la única forma de poder realizar este trámite se realizaba de forma presencial en cualquiera de las 31 delegaciones federales de la SEMARNAT en los estados. Esto implicaba un nivel alto de burocracia, pérdida de tiempo productivo y menor calidad de vida para los ciudadanos. La descripción del proceso del trámite se expresa a continuación:

El caso en el que se debe de presentar el trámite es:

En cualquier caso, construcción o proyecto donde se pretenda eliminar vegetación de terrenos forestales a través de la remoción total o parcial de la misma para destinarlos a actividades no forestales. Así como también cuando se pretenda eliminar vegetación de terrenos forestales cuando estos han sido incendiados.

En caso contrario, si el trámite no fuera realizado, implicaría el no tener control, protección y regulación sobre los terrenos forestales dedicados. El descontrol provocaría una pérdida acelerada de los bosques, selvas y vegetación en general, debido a que cualquier empresa o particular pudiera remover la vegetación para cualquier uso, afectando el equilibrio ecológico y los recursos naturales del territorio nacional.

Por lo que la SEMARNAT al cumplir con la Estrategia Digital Nacional y al modernizarse ha decidido digitalizar este trámite para ayudar a disminuir la corrupción, optimizar los tiempos y aumentar la calidad de vida de los ciudadanos.

Derivado de la operación del trámite se requirió de un servicio informático para el desarrollo de software de un nuevo sistema que permita automatizar el inicio del Trámite de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), el cual está alineado de acuerdo a lo establecido en el Manual Administrativo de Aplicación General en las Materias de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y de Seguridad de la Información (MAAGTICSI) como parte de la Estrategia Digital Nacional.

1.3 Requerimientos por parte de la SEMARNAT.

Actualmente la DGIT cuenta con una metodología para la gestión de proyectos de software basada en MAAGTICSI, siendo un modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo, mantenimiento de sistemas y productos de software, con el objetivo de atender las mejoras funcionales y de usabilidad de los sistemas con un proceso estándar y confiable que permita ejecutar de forma eficiente los procesos.

La Dirección General de Gestión Forestal y Suelos (DGGFS) presentó los requerimientos del proyecto para el desarrollo del sistema sustantivo CUSTF que gestiona de forma electrónica el

¹ Se refiere al punto de contacto digital único, para acceder a la información, servicios, datos y una plataforma de participación ciudadana del Gobierno Federal, se puede localizar en <https://www.gob.mx/> [14]

trámite del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (sistema de Ingreso). Este proyecto cuenta con un documento llamado Especificaciones de Requerimientos de Software, en el cual se indican los requerimientos a desarrollar para el proyecto a fin de establecer una base del trabajo a ejecutar.

Resumen del proyecto desarrollado:

Proyecto	Sistema	Complejidad	Tecnología Utilizada
Desarrollo del sistema sustantivo CUSTF que gestiona de forma electrónica el trámite del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (sistema de ingreso)	CUSTF	Alta	Java Oracle

Tabla 1. Resumen del proyecto desarrollado.

El flujo del trámite de cara al ciudadano previo a la digitalización del mismo es el siguiente [5]:

1. En caso de ser un particular se deberá ingresar la solicitud junto con sus anexos en original y copia simple al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) [6] de la delegación federal de la SEMARNAT según corresponda.
2. En caso de ser una dependencia de la administración pública federal, estatal o municipal se deberá ingresar la solicitud junto con sus anexos en original y copia simple al ECC de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT.
3. El personal del ECC registrará en el Sistema Nacional de Trámites la solicitud del trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y entregará el acuse de recepción de tu solicitud.
4. En caso de que la autoridad requiera información faltante solicitará a través de oficio que se deberá recoger en el ECC de la delegación federal o la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos según corresponda.
5. La información faltante se deberá presentar a través del ECC de la delegación federal o la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos según corresponda.
6. Se notificará de la realización de una visita técnica de campo a los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
7. Una vez evaluado el proyecto en caso de que no sea viable se notificará que ya se emitió el resolutivo el cual se deberá recoger en el ECC de la delegación federal o la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos según corresponda.
8. Una vez evaluado el proyecto y en caso de que sea viable se solicitará el depósito por concepto de compensación ambiental a través de oficio que se deberá recoger en el ECC de la delegación federal o la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos según corresponda.
9. Se deberá presentar en el ECC correspondiente mediante oficio la notificación de que ya se realizó dicho depósito adjuntando la ficha de depósito.
10. Una vez que se notifique que ya se emitió la autorización se deberá recoger en el ECC de la delegación federal o la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos según corresponda.

1.4 Objetivo del proyecto.

El objetivo de la digitalización del CUSTF tiene la finalidad de agilizar la gestión y seguimiento del trámite solicitado a través del portal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El proceso se realiza de manera automatizada sin que los interesados acudan de manera presencial a alguna de las oficinas de la SEMARNAT. Asimismo, los trámites presentados por este medio tienen la misma validez jurídica que los trámites que se presentan físicamente en las oficinas de SEMARNAT ya que cuenta con el uso de la firma electrónica avanzada utilizando los certificados digitales emitidos por el Sistema de Administración Tributaria (SAT).

Los objetivos de este proyecto fueron: desarrollar el sistema de ingreso del trámite CUSTF, alineado a marcos de referencia, metodologías, mejores prácticas y estándares establecidos por la Unidad de Gobierno Digital (UGD [7]) en materia de desarrollo de software, a fin de estar en condiciones óptimas y oportunas para desarrollar un sistema de nueva creación que atienda el trámite por parte de la Dirección General Gestión Forestal y Suelos.

1.5 Objetivos específicos.

- Contar con un sistema que pueda institucionalizar el conocimiento² al automatizar el flujo de negocio del trámite CUSTF.
- Agilizar los niveles de servicio de la atención a los casos tramitados.
- Modernizar el área de atención al CUSTF al hacer uso de tecnologías de la información eliminando la necesidad de las personas de acudir presencialmente a la dependencia para realizar el trámite y disminuyendo las hojas físicas dentro del mismo.
- Contar con una plataforma tecnológica que pueda ir cambiando conforme se modifique la naturaleza del proceso junto con las normativas jurídicas que le apliquen.

1.6 Beneficios.

- Cumplir en tiempo y forma con lo establecido en la normatividad aplicable al CUSTF en su sistema de ingreso.
- Fortalecer los procesos de negocio de la Secretaría.
- Mejorar la atención a la ciudadanía, al disminuir los tiempos de espera de manera presencial en las instalaciones de la dependencia y al aumentar la visibilidad del ciudadano hacia el trámite de manera digital sin necesidad de acudir a las oficinas.
- Contar con registros certeros de la información a través de una base de datos asegurando que la misma es persistente, no esté duplicada y permita a la institución obtener inteligencia sobre los datos.

1.7 Alcance.

El alcance de la solución aplica a toda persona física, persona moral, entidad y dependencia de la administración pública que acredite la propiedad, derecho o posesión de los terrenos donde se

² Dentro de este trabajo se conocerá el término de “institucionalizar el conocimiento” como la obtención de la información de los procesos de las personas encargadas del trámite y automatizarlo en un sistema, disminuyendo de esta forma el riesgo a la rotación del personal interno.

pretenda realizar el CUSTF en el país. Sólo se requiere una computadora con conexión a Internet para dar inicio al proceso, facilitando y transparentando de esta manera la ejecución del trámite.

El proyecto tiene como objetivo desarrollar la automatización de funcionalidad del sistema de ingreso para el trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), de tal manera que pueda ser iniciado por ciudadanos y el representante legal de instituciones gubernamentales conocidos como promoventes desde el portal *gob.mx*.

El CUSTF consiste en la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales. Con la autorización del módulo de ingreso, el promovente estará en la posibilidad de registrar y generar de manera electrónica el estudio técnico justificativo (ETJ [8]) que es un documento técnico mediante el cual se demuestra la excepcionalidad de los cuatro supuestos normativos referentes a no comprometer la biodiversidad, no provocar la erosión del suelo, no afectar la calidad y captación del agua, así como el establecer que los usos alternativos del suelo sean más productivos a largo plazo, de acuerdo a la regulación establecida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Mi responsabilidad dentro del proyecto fue de coordinar al equipo técnico de implementación a realizar las tareas del proceso de desarrollo de software acorde a las metodologías y conocimientos adquiridos en la carrera de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias.

Capítulo 2 - Fase de inicio.

2.1 Introducción.

Con el objetivo de estandarizar el desarrollo de aplicaciones en materia tecnológica, así como el asegurar la calidad y documentación, el Gobierno Federal estableció el “Manual Administrativo de Aplicación General en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y de Seguridad de la Información (MAAGTICSI)”.

El MAAGTICSI, es un marco de referencia para que las instituciones federales operen ágil, eficiente y oportunamente las actividades relacionadas con las Tecnologías de la Información dentro de las dependencias federales.

Por tal motivo, el desarrollo y documentación de cualquier proyecto realizado en el Gobierno Federal debe de regirse bajo los procesos establecidos del MAAGTICSI.

2.2 Procesos del MAAGTICSI.

MAAGTICSI provee tanto procesos que rigen las operaciones internas de los departamentos de sistemas de las instituciones, como los procesos que cualquier proveedor debe de acatar para poder colaborar con una dependencia federal.

A manera de resumen los nueve procesos del MAAGTICSI son:

Objetivos de los procesos relacionados con la gobernanza³:

- Proceso de Planeación Estratégica (PE): documentar, analizar y asegurar la organización de la unidad de Tecnologías de la Información.
- Administración del Presupuesto y las Contrataciones (APCT): organizar, estructurar y ejecutar el presupuesto orientado hacia los proyectos de TIC. Este proceso también acompaña a las diferentes unidades de las dependencias en la ejecución de los diferentes procedimientos aplicables para la contratación de los proyectos de la institución en materias de TIC.

Objetivos de los procesos relacionados con la organización:

- Proceso de Administración de Servicios (ADS): crear iniciativas de proyectos o servicios que aporten directamente en el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la dependencia, así como definir objetivos, y costos de cada uno de estos servicios y aquellos que se encuentran funcionando actualmente en la institución. Es el proceso encargado de asegurar el funcionamiento de los servicios de TIC que requiere la institución.
- Proceso de Administración de la Configuración (ACNF): integrar un repositorio centralizado donde se concentran las diferentes soluciones tecnológicas de los servicios y proyectos, así como el desglose de sus componentes y demás documentación requerida por los

³ La gobernanza son aquellas practicas institucionales que permiten a la dependencia alcanzar sus objetivos estratégicos por medio de un conjunto de procesos de TI.

procesos normativos. Este proceso tiene como objetivo final el facilitar la consulta, acceso, modificación, revisión, actualización y cualquier acceso requerido a la documentación de las soluciones y servicios tecnológicos para su operación, actualización, mantenimiento y seguimiento de los mismos.

- Proceso de Administración de la Seguridad de la Información (ASI): definir, y monitorear los servicios que permitan la implementación de la seguridad de la información de la institución. Tiene como objetivo planear, mitigar y disminuir los impactos negativos posibles en los diferentes escenarios existentes de riesgo de seguridad de la información.

Objetivos de los procesos relacionados con la entrega de los proyectos:

- Proceso de Administración de Proyectos (ADP): gestionar, monitorear, monitorear el portafolio de proyectos de TIC con el fin de garantizar la conclusión de los proyectos en tiempo y forma cumpliendo sus objetivos.
- Proceso de Administración de Proveedores (APRO): implementar las medidas requeridas para monitorear el cumplimiento de las obligaciones contractuales de los distintos proveedores con los que se celebran contratos de servicios o proyectos de TI.
- Proceso de Administración de la Operación (AOP): asegurar el cumplimiento de los niveles de servicio y controles de seguridad de los proyectos o servicios de TIC de la institución.
- Operación de Controles de Seguridad de la Información y del ERISC (OPEC): implementar los mecanismos y controles de seguridad de la información, así como también contar con mecanismos y capacidad de respuesta a incidentes que tengan algún impacto en la seguridad de la información.

En la siguiente figura se pueden visualizar los anteriores procesos de MAAGTICSI explicados por cada una de sus columnas [9]:

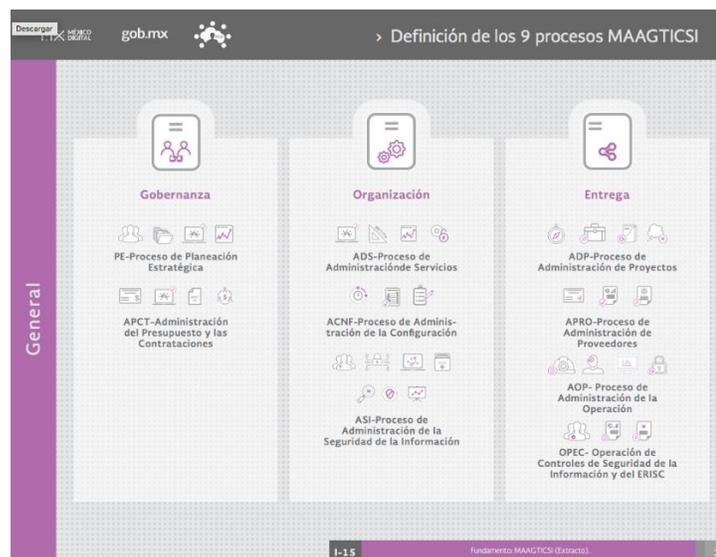


Figura 1. Procesos del MAAGTICSI.

2.3 Fases y entregables del proyecto.

Las fases del proyecto en el ámbito federal, son definidas por las dependencias basadas en los requerimientos de la Unidad de Gobierno Digital en materia de administración de TI.

En este trabajo las etapas definidas por parte de la dependencia son las siguientes:

1. Fase de inicio: se refiere a las actividades de planeación del proyecto.
2. Fase de análisis y diseño: se realizan las actividades para el análisis y diseño de los requerimientos establecidos en el documento de especificación de requerimientos (ERS).
3. Fase de construcción y pruebas: se realizan las actividades para la construcción del sistema y pruebas locales e integrales
4. Fase de puesta en operación y liberación: se realizan las actividades para la implementación en producción, correcciones de incidencias que presente el producto, cierre de brechas de seguridad después de que se le aplique el análisis de vulnerabilidad por parte de DGIT y el periodo de monitoreo y estabilización del sistema.
5. Fase de control: se realizan las actividades de control del proyecto. Tales como reuniones de seguimiento, administración del cambio, transferencia de conocimiento y cualquier otro que requiera la SEMARNAT

Los entregables requeridos que fueron desarrollados por el equipo de trabajo son de la misma manera solicitados explícitamente dentro de la convocatoria de la licitación y éstos a su vez se encuentran basados en los requerimientos del marco documental de MAAGTICSI.

El reporte de la etapa de inicio deberá de contener:

- a) Acta de constitución del proyecto: documento con la información general que constituye el proyecto como área requirente, objetivos e información descriptiva del proyecto.
- b) Plan de comunicación: documento que indica los niveles de escalamiento para los contratistas como la dependencia en caso de ser requeridos y los mecanismos para escalar en dado caso.
- c) Plan de riesgos: documento que registra los distintos riesgos del proyecto acorde a MAAGTICSI y las acciones para mitigarlos y/o prevenirlos.
- d) Plan de trabajo: documento donde se plasman las actividades a ser realizadas, así como los responsables y los tiempos junto con la ruta crítica del proyecto.
- e) Reporte de análisis de calidad para la presente etapa: documento de las actividades realizadas y resultados presentados para el aseguramiento de la calidad de los entregables y actividades de esta etapa.
- f) Matriz de trazabilidad: documento que mapea cada uno de los artefactos desarrollados en el proyecto a lo largo de las diferentes etapas contra los requerimientos definidos en el documento de especificación de requerimientos (ERS).

El reporte de la etapa de análisis y diseño deberá de contener:

-
- a) Documento de análisis y diseño: etapa que documenta los requerimientos del sistema, realiza un diseño técnico, así como identifica interfaces, procesos para conformar una definición del sistema tanto a nivel de especificaciones técnicas y no técnicas como a nivel de diseño de la solución tecnológica.
 - b) Plan de pruebas: documento de pruebas de la solución tecnológica donde se plasman los casos de uso relacionados con cada uno de los requerimientos funcionales y no funcionales, así como los criterios de éxito y fracaso de cada una de las pruebas.
 - c) Reporte de análisis de calidad para la presente etapa: documento de las actividades realizadas y resultados presentados para el aseguramiento de la calidad de los entregables y actividades de esta etapa.
 - d) Matriz de trazabilidad: en esta etapa la matriz se mantiene actualizada conforme haya ido evolucionando en requerimientos y artefactos desarrollados.

El reporte de la etapa de construcción y pruebas deberá de contener:

- a) Reporte de construcción: documento que detalla la configuración de la construcción de los distintos ambientes requeridos para la solución tecnológica.
- b) Reporte de ejecución de pruebas: documento que detalla los resultados de la ejecución de las actividades definidas en el plan de pruebas creado.
- c) Reporte de análisis de calidad para la presente etapa: documento de las actividades realizadas y resultados presentados para el aseguramiento de la calidad de los entregables y actividades de esta etapa.
- d) Matriz de trazabilidad: en esta etapa la matriz se mantiene actualizada conforme haya ido evolucionando en requerimientos y artefactos desarrollados.

El reporte de la etapa de puesta en operación y liberación deberá de contener:

- a) Documento de instalación en producción.
- b) Carta de aceptación.
- c) Documento de cierre de riesgos.
- d) Reporte de análisis de calidad para la presente etapa: documento de las actividades realizadas y resultados presentados para el aseguramiento de la calidad de los entregables y actividades de esta etapa.
- e) Matriz de trazabilidad: en esta etapa la matriz se mantiene actualizada conforme hayan ido evolucionando los requerimientos y artefactos desarrollados.

El reporte de la etapa de control deberá de contener:

- a) Documento de requisitos MAAGTICSI: etapa donde se recopila y verifican para integrar la carpeta de la solución tecnológica los diferentes artefactos creados (manuales técnicos, de usuario, memorias técnicas, código fuente documentado, diccionario de datos, modelo de datos).
- b) Reporte de periodo de monitoreo y estabilización: documento donde se detalla el comportamiento de la aplicación, así como los vicios ocultos encontrados y su resolución por parte del proveedor.
- c) Reporte de solicitud de control de cambios: documento que registra solicitudes de cambios por parte de la dependencia y que en caso de aplicar debe de ser aprobado por el proveedor y la administración del contrato.

-
- d) Reporte de análisis de calidad para la presente etapa: documento de las actividades realizadas y resultados presentados para el aseguramiento de la calidad de los entregables y actividades de esta etapa.
 - e) Documento de transferencia de conocimiento a DGIT y dirección usuaria: se detalla el resultado de la capacitación de la transferencia de conocimiento técnica y funcional por parte del proveedor a la dependencia.

A continuación, se describen las principales actividades y objetivos de la fase de inicio del proyecto.

2.4 Fase de inicio – acta de constitución.

Dentro de la fase de inicio del proyecto la cual tuvo una duración de diez días naturales. Se especifican actividades, roles y responsabilidades dentro del proyecto tanto del equipo del proveedor como del equipo interno de la dependencia. El objetivo de esta fase es sentar las bases para una correcta comunicación, escalamiento, seguimiento y comienzo de las actividades técnicas del proyecto.

El acta de constitución tiene como objetivo describir y documentar los datos generales del proyecto como son: nombre y objetivo, justificación general, datos generales de las áreas requirentes, necesidades del área usuaria, objetivos del área usuaria, una breve descripción del proyecto y un breve alcance que posteriormente será documentado a detalle.

Conforme a lo establecido en el acta constitutiva las necesidades a cubrir del área a la que el trámite va dirigido son:

Necesidades del área a la que va dirigido:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contar con una herramienta que permita al usuario realizar el trámite CUSTF, desde el portal de gob.mx 2. Implementar soluciones informáticas necesarias para el cumplimiento normativo y difusión a través del portal web. 3. Ejecutar de forma eficiente los procesos de la Secretaría. 4. Que el ciudadano tenga la posibilidad de registrar y generar de manera electrónica el estudio técnico justificativo (ETJ). 5. Automatizar de funcionalidad al módulo de ingreso para el trámite CUSTF. 6. Cumplir en tiempo y forma con lo establecido en la normatividad aplicable al CUSTF en su módulo de ingreso. 7. Fortalecer los procesos de negocio de la Secretaría. 8. Mejorar la atención a la ciudadanía.
--	--

Objetivos del área a la que va dirigido.	Objetivos del área	Objetivos estratégicos del PETIC
	Facilitar, agilizar, optimizar la gestión administrativa de los trámites de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales que realizan las personas interesadas ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y las delegaciones Federales de la SEMARNAT en los estados.	Impulsar el crecimiento verde al ofrecer una alternativa digital para la gestión de trámites que regularmente se presentan impresos y que constituyen un volumen considerable de papel.
	Implementar la operación del sistema, para atención de oficinas centrales, conforme a los lineamientos y estándares que emita la Unidad de Gobierno Digital para su incorporación a la Ventanilla Única Nacional.	Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
	Implementar acciones para la estandarización del sistema en las delegaciones federales.	Utilizar la firma electrónica avanzada como medio de autenticación para trámites y servicios.

Tabla 2. Necesidades y objetivos del área al que va dirigido el CUSTF.

Uno de los beneficios es mejorar la calidad de vida de los ciudadanos al poder mejorar la atención de la ciudadanía por parte de la dependencia, que cualquier persona física, persona moral, entidad y/o dependencia de la administración pública pueda acceder al trámite desde cualquier parte del territorio nacional por medio de una conexión a Internet y una computadora.

El automatizar el trámite conlleva mayor transparencia, cumplimiento en tiempo y forma, así como fortalecimiento de los procesos de negocio sustantivos de la SEMARNAT, al no depender del conocimiento de los funcionarios para el seguimiento del trámite, sino de la automatización y la herramienta que permite agilizar las solicitudes de los ciudadanos.

2.5 Fase de inicio – plan de riesgos.

El objetivo del plan de riesgos es indicar, contextualizar, y dar seguimiento a los diferentes tipos de riesgo del proyecto. Para esto, el primer paso es poder describirlos, clasificarlos y crear acciones para mitigarlos.

Las categorías de riesgos que se clasifican en esta fase son las siguientes:

- **Riesgos técnicos:** son aquellos de naturaleza tecnológica que en caso de materializarse pueden impactar en mantenimiento, evolución o publicación del servicio en el portal. Un ejemplo de esto es la tecnología no aprobada o conocida.

- Riesgos normativos: son aquellos de naturaleza sustantiva al trámite o servicio donde no existan normas para fundamentar atribuciones o las regulaciones cambien la necesidad del proyecto. Un ejemplo de esto es la falta de fundamentos normativos, cambio de normas y regulaciones durante el desarrollo.
- Riesgos de duración: son aquellos inherentes al plazo de implementación del proyecto. Un ejemplo de esto es el plazo de implementación muy corto.
- Riesgos externos: son aquellos que están fuera del control de la dependencia o el entorno cercano a la misma. Un ejemplo de esto son los aspectos climatológicos.

La descripción de las estrategias para la mitigación de los riesgos es la siguiente:

- Evitarlo: el riesgo no se materializará.
- Transferirlo: el riesgo será transferido a otro proyecto o área.
- Mitigarlo: se reduce la probabilidad e impacto del riesgo a un nivel admisible.
- Aceptarlo: no se toman acciones para controlar el riesgo aceptando las consecuencias en caso de materializarse.

Una vez descrito el riesgo y categorizado, se evalúa su probabilidad y el impacto de cada uno para poder clasificarlo por riesgo alto, medio o bajo.

Se sigue la siguiente escala de colores para la prioridad de atención:

Alto	Riesgos que necesitan mitigación: planes de actuación correctivos
Medio	Riesgos que necesitan investigación: Planes de actuación preventivos.
Bajo	Riesgos que necesitan monitorización: Planes de actuación detectives.

Tabla 3. Escala de colores de prioridad a atención de riesgos.

La descripción de los riesgos encontrados y documentados en el plan de riesgos fueron los siguientes:

Categoría y Fuente			Evaluación de Riesgo		Plan de Administración			
Tipo	Descripción	Consecuencia	Impacto 1-5	Probabilidad 1-5	Prioridad de atención	Estrategia	Plan de mitigación	Plan de contingencia
Técnico Calidad Desempeño	Falta de conexión a recursos de infraestructura (Internet, servidores, usuarios, contraseñas, conexión de red, base de datos) en ambiente de desarrollo.	Implementación tardía del requerimiento.	5	3		Transferir	Garantizar que los recursos estén disponibles. Reportar fallas en conexión a infraestructura.	Tener recursos y ambientes de trabajos alternos para trabajar de manera local.
Organizacional	Tiempo de respuesta por parte de los usuarios para la validación de los servicios, productos o entregables.	Retraso en el desarrollo de servicios, productos o entregables.	5	3		Transferir	Para la revisión de entregables, se tomarán dos días como máximo de lo contrario se dará por bueno. Para seguimiento de proyecto, establecer política sobre que	Congelar la versión a cierta fecha y hora en mutuo acuerdo.

							usuarios deben tener poder de decisión para solución inmediata de problemas (contacto directo uno a uno con usuarios y Proveedor).	
Organizacional	Generar un cambio de alcance no registrado en el requerimiento inicial que provoque retraso en el desarrollo y salida a producción en el tiempo establecido.	Falla en el desarrollo del módulo y su retraso en la liberación.	4	2		Evitar	Mantener un control estricto del alcance.	Congelar la versión a cierta fecha y hora en mutuo acuerdo.
Técnico Calidad Desempeño	Resultados no favorables en la ejecución de pruebas.	Impacto en los tiempos destinados para el desarrollo.	4	2		Mitigar	Realizar segunda iteración con base al resultado de las pruebas.	Inicia desarrollo desde cero del módulo con afectación.
Organizacional	Atención de las sesiones de levantamiento de definición y de requerimientos.	Falta de términos de definiciones, reglas de negocio, para continuar con la generación de la documentación y finalizar la fase de análisis.	3	1		Evitar	Acordar fechas y llevar minutas de sesiones pasadas y futuras.	En caso de que alguna sesión no sea atendida, se buscará efectuar una reunión con otros usuarios disponibles.
Organizacional	Ausencia de los recursos asignados al proyecto.	Impacto en el tiempo del desarrollo de la solución.	3	1		Mitigar	Reemplazo de recurso asignado inmediato.	Reemplazo de recurso asignado inmediato.

Tabla 4. Matriz de riesgos de CUSTF.

En este capítulo se describieron las actividades de planeación del proyecto previas a la recolección de requerimientos, construcción y fases posteriores. Durante esta fase de inicio, se definen la dependencia y el equipo de trabajo, los procesos de desarrollo que se realizarán, basados en MAAGTICSI.

Capítulo 3 - Fase de análisis y diseño.

3.1 Introducción.

La etapa de diseño tiene como objetivo identificar detalladamente cada uno de los requerimientos del sistema, definiendo funcionalidades concretas para solucionar cada uno de éstos. Además, presenta una propuesta de diseño y arquitectura para la implementación de dichas funcionalidades, de forma que se puedan identificar fácilmente las actividades a realizar por cada miembro del equipo.

El documento de análisis y diseño entregado a la Secretaría cuenta con un total de 94 hojas por lo que sólo los requerimientos más relevantes se expondrán en este trabajo, los cuales engloban los temas más importantes tanto de negocio como de la solución tecnológica.

3.2 Estructura del documento de análisis y diseño.

Para cubrir con los requerimientos del entregable solicitado por la dependencia, el documento realizado contiene las siguientes secciones:

1. Requerimientos
 - 1.1. Requerimientos funcionales
 - 1.2. Requerimientos no funcionales
 - 1.2.1. Requerimientos de interfaz de usuario
 - 1.2.2. Requerimientos de interfaces
 - 1.2.3. Requerimientos de desempeño
 - 1.2.4. Requerimientos de mantenimiento
 - 1.2.5. Requerimientos de portabilidad
 - 1.2.6. Requerimientos de diseño y construcción
 - 1.2.7. Requerimientos legales y reglamentos
 2. Casos de Uso
 - 2.1. CU01. *Registra la información faltante*
 - 2.2. CU02. *Registra los usos del terreno*
 - 2.3. CU03. *Registra la ubicación del predio*
 - 2.4. CU04. *Registra los elementos físicos y biológicos*
 - 2.5. CU05. *Registra las condiciones del predio*
 - 2.6. CU06. *Registra la estimación de las materias primas*
 - 2.7. CU07. *Registra el plazo y la forma de ejecución*
 - 2.8. CU08. *Registra la vegetación a respetarse*
 - 2.9. CU09. *Registra las medidas de prevención y mitigación*
 - 2.10. CU10. *Registra los servicios ambientales y riesgo*
 - 2.11. CU11. *Registra la justificación técnica, económica y social*
 - 2.12. CU12. *Registra los datos personales*
 - 2.13. CU13. *Registra la aplicación de criterios establecidos*
 - 2.14. CU14. *Registra la estimación económica de recursos biológicos*
 - 2.15. CU15. *Registra la estimación de costos de restauración*
 - 2.16. CU16. *Registra otras disposiciones legales*
 - 2.17. CU17. *Registra PRRVFA*
 - 2.18. CU18. *Visualiza el documento*
 - 2.19. CU19. *Descarga el documento*
 - 2.20. CU20. *Adjunta el archivo*
-

-
- 2.21. CU21. *Modifica la información*
 - 2.22. CU22. *Elimina el archivo*
 - 3. Diseño de la solución tecnológica
 - 3.1. Diseño de interfaz
 - 3.2. Diseño de base de datos
 - 3.2.1. Diccionario de datos
 - 3.2.2. Modelo Entidad - Relación
 - 4. Arquitectura
 - 4.1. Metas arquitectónicas
 - 4.2. Objetivos arquitectónicos del sistema
 - 4.3. Restricciones arquitectónicas
 - 4.4. Decisiones arquitectónicas
 - 4.5. Supuestos
 - 4.6. Arquitectura física
 - 4.7. Arquitectura lógica

3.3 Sección de requerimientos.

El objetivo de esta sección es plasmar la totalidad de los requerimientos de usuario en sus diversas vertientes, tanto funcionales como no funcionales para el diseño integral de la solución tecnológica.

3.3.1 Requerimientos funcionales.

En esta sección se plasman las funciones u acciones del sistema que representan el negocio del área requirente.

Para efectos de este trabajo profesional, se han seleccionado cuatro requerimientos funcionales para mostrar la descripción de los mismos. Dentro del proyecto se definieron una gran cantidad de requerimientos funcionales los cuales por longitud y practicidad no mostraremos en este trabajo profesional.

Dentro del proceso de cambio de uso de suelo se conoce como Capítulo a las diferentes secciones del proceso donde se realizan acciones agrupadas por información relacionada.

ID	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
----	-------------	---------------

RF1	<p>Capítulo II.</p> <p>El promovente (usuario) debe capturar la información solicitada en esta sección.</p>	<p>Considerar las validaciones de cada uno de los campos a fin de evitar que se ingresen datos incorrectos. Ejemplo: validaciones de código postal, números telefónicos, correos, etcétera.</p> <p>En los textos en formato libre se deben considerar cajas con texto enriquecido.</p> <p>En los puntos donde se realice la carga de archivos, se deben considerar los filtros y validaciones necesarias (por tipo de archivo y por tamaño máximo) a fin de evitar la carga</p>
-----	---	---

		<p>masiva de archivos y/o con código malicioso que ponga en riesgo la seguridad del sistema.</p> <p>Se considera en este Capítulo la conexión al SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental [10]) para el trazado de los polígonos sujeto a CUSTF por cada predio afectado.</p>
RF2	<p>Capítulo IV.</p> <p>El promovente debe capturar la información solicitada en esta sección.</p>	<p>Considerar las validaciones de cada uno de los campos a fin de evitar que se ingresen datos incorrectos. Ejemplo: validaciones de código postal, números telefónicos, correos, etcétera.</p> <p>En los textos en formato libre se deben considerar cajas con texto enriquecido.</p> <p>En los puntos donde haya que realizar la carga de archivos, se deben considerar los filtros y validaciones necesarias (por tipo de archivo y por tamaño máximo) a fin de evitar la carga masiva de archivos y/o con código malicioso que ponga en riesgo la seguridad del sistema.</p> <p>Considerar en este Capítulo la conexión al SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).</p> <p>Para los catálogos que se muestran, en su mayoría es información que se encuentra en el SNGF (Sistema Nacional de Gestión Forestal) por lo que se debe considerar un proceso que copie dichos catálogos en la noche de forma diaria.</p>
RF3	<p>Capítulo PRRVFA</p> <p>El promovente debe capturar la información solicitada en esta sección.</p>	
RF4	<p>Firmado electrónico del trámite</p> <p>Una vez que el promovente haya terminado de capturar la información solicitada por el trámite y que haya cumplido con presentar la documentación legal en el ECC, se encuentra en posibilidad de firmar con su FIEL el trámite.</p> <p>Si el promovente cumple con las condiciones para firmar su trámite,</p>	<p>Cuando el promovente seleccione la opción de firmado, antes de firmar deberá cumplirse uno de las siguientes validaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Si el promovente registró todos los datos que son considerados obligatorios y haya presentado la documentación legal en el ECC, se procede a firmar electrónicamente el trámite. Si el promovente omite uno o varios datos considerados como obligatorios, o no haya presentado la documentación legal en el ECC; entonces se le notifica al usuario que

<p>entonces se firma el trámite y se envía por correo un aviso al prestador de servicios técnicos notificándole que se solicita que el trámite sea firmado por el prestador de servicios técnicos.</p> <p>Una vez firmado el trámite por ambas partes, se considera el trámite como ingresado.</p> <p>Cuando el trámite ha sido firmado de forma electrónica por alguno de las personas físicas, el promovente puede consultar la información ingresada en el sistema CUSTF, pero no puede hacer modificación alguna.</p> <p>Cuando se genere el número de bitácora el trámite se queda en la bandeja de ventanilla, el CUSTF posteriormente actualizará el número de bitácora y notifica al evaluador correspondiente.</p>	<p>hay información faltante y en donde hace falta o se muestra una notificación de que se presente al ECC.</p> <p>Nota. Para cada trámite se contemplan cierto número de días de captura, si el usuario no concluye el trámite en este tiempo, el folio se cancela y no es posible continuar con su captura.</p>
---	--

Tabla 5. Ejemplo de requerimientos funcionales.

3.3.2 Requerimientos no funcionales.

En esta sección se plasman las funciones que no representan las actividades del sistema en sí, pero que representan propiedades que se deben de cumplir tanto por regulación normativa como por requerimientos del negocio y la dependencia.

Los requerimientos no funcionales se desglosaron de la siguiente manera:

Requerimientos de interfaz de usuario: se refiere a los requerimientos relacionados a la interacción con el usuario y la forma en que se visualiza la información. Algunos de estos requerimientos pueden ser: que el sitio sea responsivo⁴, que cumpla con una definición especial requerida, que se pueda visualizar en ciertos navegadores y versiones, así como cualquier otro requerimiento que el diseño de la interfaz de usuario deba de tener en cuenta para la solución tecnológica⁵.

Requerimientos de interfaces: se refiere a los requerimientos de interoperabilidad a través de interfaces tecnológicas con diferentes sistemas de información internos o externos a la dependencia.

⁴ Un sitio responsivo es aquel que tiene la capacidad de adaptar su visualización a los diferentes dispositivos con los que es accedido.

⁵ En esta solución tecnológica y al ser parte del Gobierno Federal, es requerido por normatividad de la Unidad de Gobierno Digital el cumplimiento con la gráfica base del portal de gov.mx que se encuentre vigente [13].

En este proyecto se implementó la interoperabilidad con sistemas legados existentes de la SEMARNAT los cuales son: el Sistema Nacional de Trámites Electrónicos (SINATEC [11]), así como al componente de firma electrónica, y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Requerimientos de desempeño: se refiere a los requerimientos de ejecución de la solución tecnológica basados en volúmenes actuales y futuras. La solución deberá de tomar en cuenta esta información para que el sistema pueda cumplir sin presentar alguna baja en el servicio relacionado a la totalidad de los trámites actuales y a futuros.

Requerimientos de mantenimiento: se refiere a los requerimientos especiales relacionados con tareas de prevención, así como de estandarización de plataformas tecnológicas ya existentes en la dependencia. En el caso del proyecto se especificaron las versiones de las tecnologías, así como las plataformas tecnológicas como la base de datos.

Requerimientos de portabilidad: se refiere a los requerimientos que apliquen a las plataformas tecnológicas de la aplicación donde debe de ser ejecutada, en este caso se especificaron los sistemas operativos y navegadores.

Requerimientos de diseño y construcción: se refiere a los requerimientos técnicos y de arquitectura que debe de cubrir la solución tecnológica diseñada. En este proyecto se define una aplicación orientada a servicios para la interoperabilidad, así como cumplir con la norma de accesibilidad [12] para el contenido web WCAG2.0⁶, así como el uso del certificado de seguridad del transporte de la información SSL⁷.

Requerimientos legales y reglamentos: se refiere a los requerimientos de tipo jurídico que deben de ser considerados en la solución tecnológica. En este proyecto no aplican este tipo de requerimientos.

Para efectos de este trabajo profesional, se presentan dos de los requerimientos no funcionales más relevantes.

ID	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
RI1	Componente de firma electrónica	El sistema deberá de conectarse al componente de firma electrónica existente para varias acciones.
RI2	Pruebas de estrés con un tráfico del 30% de los trámites anuales ingresando en paralelo en hora pico.	Bajo este esquema el sistema no deberá presentar degradación ni errores en el almacenamiento de la información.

Tabla 6. Ejemplo de requerimientos no funcionales.

⁶ WCAG 2.0 es un conjunto de recomendaciones para mejorar la accesibilidad de un sitio web a personas con discapacidades como ceguera o visión parcial. Es un requisito por parte de la Unidad de Gobierno Digital en las dependencias federales.

⁷ SSL es el protocolo de seguridad de uso común en la transferencia de datos permitiendo sin necesidad de intervención del usuario final proporcionar un canal encriptado de datos entre la persona que accede al sistema y el servidor de la solución. Es un requisito por parte de la Unidad de Gobierno Digital en las dependencias federales

3.4 Casos de uso.

En esta sección se definieron los casos de uso principales del sistema de acuerdo a los requerimientos funcionales seleccionados anteriormente.

3.4.1 Caso de uso 03 *Registra ubicación del predio*.

El caso de uso 03 *Registra ubicación del predio* se crea a partir del requerimiento funcional con identificador RF1, el cual se refiere al Capítulo⁸ II dentro del proceso. El Capítulo II es la etapa del trámite donde el usuario realiza la ubicación de la superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georreferenciados. Este requerimiento es especificado con más detalle en el siguiente formato.

Nombre y/o identificador del caso de uso	CU03 <i>Registra ubicación del predio</i>
Actores	Promovente, SINATEC, SIGEIA.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none">1. El promovente debe estar registrado.2. El estatus del trámite debe estar en estado “abierto”
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none">1. Capítulo II Ubicación y superficie del predio o conjuntos de predios.2. El sistema suma 6% al porcentaje del trámite y lo actualiza en el SINATEC.
Inclusiones <includes>	Adjunta archivo (CU20).
Extensiones <extend>	No aplica.

⁸ Capítulo en el jargón del proceso se le conoce como a cada una de las etapas donde el promovente o usuario selecciona o ingresa información del proceso.

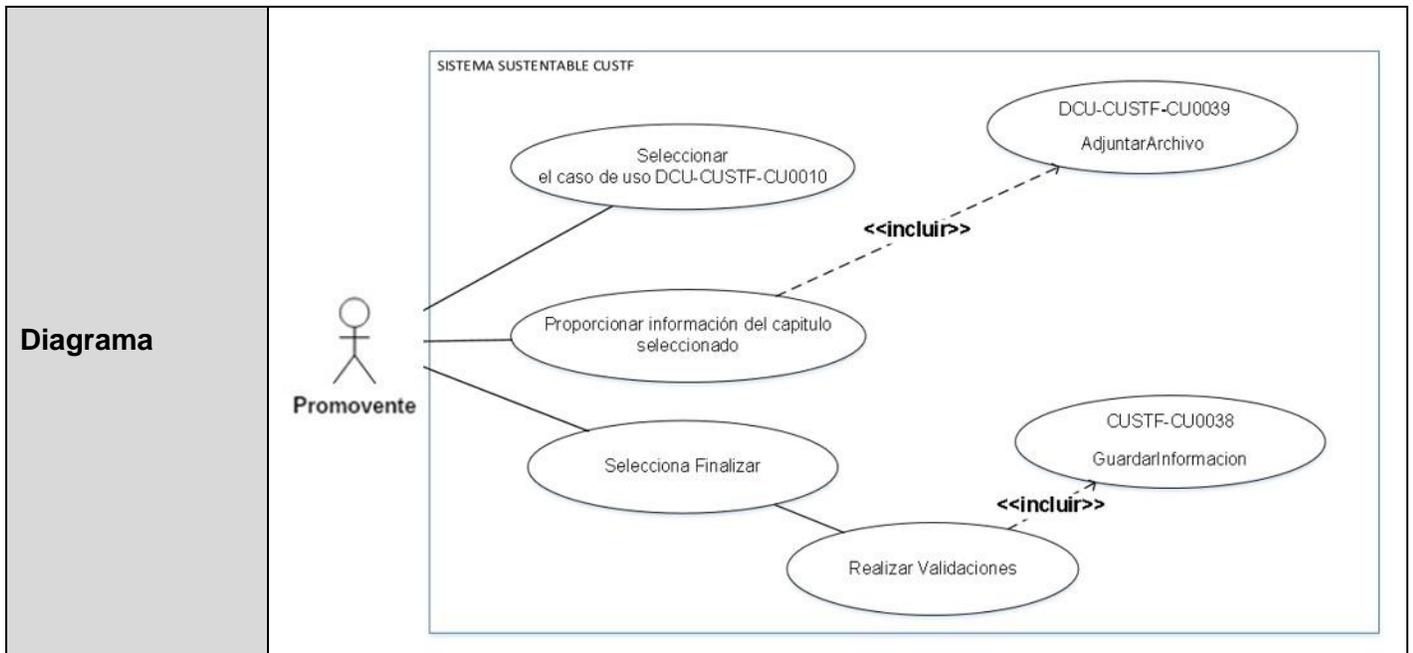


Tabla 7. Caso de uso registrar ubicación del predio.

El flujo del proceso para este caso de uso se describe en la sección de curso normal de eventos, así como también se describen los escenarios alternos al flujo normal en la sección de cursos alternos al proceso.

Curso normal de eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
1. El promovente selecciona la opción de Capítulo II.	
	2. El sistema muestra todos los campos editables que se deben llenar.
3. El promovente proporciona la información de: <ul style="list-style-type: none"> a. Ubicación geopolítica de los predios, incluye la funcionalidad del caso de uso <i>Adjuntar archivo (CU20)</i>. b. Delimitación mediante coordenadas UTM DATUM WGS84⁹ de los polígonos del área sujeta al cambio CUSTF, incluye la funcionalidad del caso de uso <i>Adjunta archivo (CU 20)</i>. 	

⁹ UTM DATUM WGS84 es un sistema de coordenadas creado en el año 1984 que permite localizar cualquier punto de la tierra por medio de tres unidades. WGS significa World Geodetic System.

Curso normal de eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
4. El promovente selecciona “validar coordenadas”	5. El sistema realiza la validación de las coordenadas en el sistema SIGEIA.
	6. El sistema aprueba las coordenadas
7. El promovente proporciona la información de: <ul style="list-style-type: none"> c. Situación legal de los predios, incluye la funcionalidad del caso de uso <i>Adjunta archivo</i> (CU20). d. Ubicación cuenca hidrológico forestal, incluye la funcionalidad del caso de uso <i>Adjunta archivo</i> (CU20). e. Ubicación del proyecto con relación a área de importación ecológica, incluye la funcionalidad del caso de uso <i>Adjunta archivo</i> (CU20). 	
8. El promovente selecciona la opción “Finalizar”.	9. El sistema solicita al promovente la confirmación para finalizar la edición del Capítulo I <i>Usos que se pretenden dar al terreno</i> con el mensaje correspondiente.
10. El promovente selecciona la opción “Sí”.	11. El sistema realiza las validaciones correspondientes para cada campo de acuerdo a las reglas de negocio.
	12. El sistema almacena la información y muestra el mensaje de confirmación correspondiente.
	13. El sistema almacena la información en el sistema SINATEC.
	14. Fin del caso de uso.
Curso(s) alternos del proceso	
<p>Los siguientes cursos alternos del proceso se pueden presentar cuando la información dada no pueda ser validada o el usuario seleccione algún campo especial.</p> <p>En el punto cinco del curso normal de eventos el sistema no aprueba las coordenadas.</p> <p>a) El sistema muestra el mensaje indicando el error.</p> <p>b) El promovente valida y proporciona las coordenadas correctas.</p>	

Curso normal de eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
<p>c) El flujo continúa en el punto cuatro del curso normal de eventos.</p> <p>En el punto diez del curso normal de eventos el promovente selecciona la opción “No”.</p> <p>a) El sistema permite al promovente seguir editando su trámite.</p> <p>b) El promovente continúa modificando la información de su trámite.</p> <p>c) El flujo continúa en el punto tres del curso normal de eventos.</p> <p>En el punto once del curso normal de eventos, la información solicitada no cumple con los criterios de validación de las reglas de negocio 1, 2 y 3.</p> <p>a) El sistema muestra el mensaje correspondiente para cada validación fallida.</p> <p>b) El promovente completa la información señalada.</p> <p>c) El flujo continúa en el punto ocho del curso normal de eventos.</p>	
Reglas de negocio	
<p>1. Todos los campos son obligatorios. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje indicando el error.</p> <p>2. Todos los campos son de tipo texto enriquecido y tendrán un máximo de 4000 caracteres. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje indicando el error.</p> <p>3. Todos los archivos adjuntos deberán tener un tamaño máximo de 10MB. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje indicando el error.</p> <p>4. Si el texto que se desea introducir en 3.a, 3.b, 3.c, 3.d, 3.e excede los 4000 caracteres, el promovente podrá agregar más texto las veces que le sea necesario al seleccionar “agregar”</p>	

Tabla 8. Curso normal y alterno de eventos del caso de uso registra ubicación del predio.

3.4.2 Caso de uso CU11 *Registra condiciones del predio*.

El caso de uso *Registra condiciones del predio* (CU11) se crea a partir del requerimiento funcional con identificador RF2 el cual se refiere al Capítulo IV. El Capítulo IV es la etapa del trámite donde el usuario realiza la descripción del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrología y tipos de vegetación y de fauna. Este requerimiento se especifica con más detalle en el siguiente formato.

Nombre y/o identificador del caso de uso	CU11 <i>Registra condiciones del predio</i>
Actores	Promovente, SINATEC, SIGEIA

Precondiciones	1. El promovente debió haber finalizado exitosamente el caso de uso <i>Registra elementos físicos biológicos</i> (CU10).
Postcondiciones	1. El trámite se actualizó y se envió notificación a la oficina de Espacio de Contacto Ciudadano. 2. El sistema actualiza el porcentaje del trámite en 24% y su estatus en "Finalizado" en el SINATEC.
Inclusiones <includes>	Adjunta archivo (CU20) Guarda información (CU38)
Extensiones <extend>	No aplica.
Diagrama	

Tabla 9. Caso de uso registra condiciones del predio.

El flujo del proceso para este caso de uso se describe en la sección de curso normal de eventos, así como también se describen los escenarios alternos al flujo normal en la sección de cursos alternos al proceso.

Curso Normal de Eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
1. El promovente debe de seleccionar el caso de uso CU11 Registra condiciones del predio	2. El sistema muestra todos los campos editables que se deben llenar.
3. El promovente proporciona la información de: <ul style="list-style-type: none"> a. Elementos físicos del CUSTF. b. Clima. Adjuntar mapa georreferenciado, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39.	

<ul style="list-style-type: none"> c. Geología. Adjuntar mapa georreferenciado, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. d. Topografía. Adjuntar mapa georreferenciado, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. e. Suelo. Adjuntar mapa georreferenciado, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. f. Erosión Actual en el CUSTF. Adjuntar archivo Excel, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. g. Hidrología. Adjuntar mapa georreferenciado, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. h. Captación de agua actual en el área de CUSTF. Adjuntar archivo Excel, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. i. Elementos Biológicos del área sujeta a CUSTF-Flora. j. Metodología de muestreo de la flora. Adjuntar mapa georreferenciado, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. k. Tipo de vegetación. l. Composición y estructura de la flora. Adjuntar archivo Excel, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. m. Elementos Biológicos de la CHF-Fauna. n. Metodología de muestreo de la fauna. o. Composición y estructura de la fauna. Adjuntar archivo Excel, se incluye la funcionalidad del caso de uso CU39. 	
<p>4. El promovente selecciona la opción "Finalizar".</p>	<p>5. El sistema solicita al promovente la confirmación para finalizar la edición de su trámite con el mensaje correspondiente.</p>
<p>6. El promovente selecciona la opción "S".</p>	<p>7. El sistema realiza las validaciones correspondientes para cada campo de acuerdo a las reglas de negocio.</p>

	8. El sistema almacena la información y muestra el mensaje de confirmación.
	9. El sistema almacena la información en el sistema SINATEC.
	10. Fin del caso de uso.
Cursos Alternos	
<p>Los siguientes cursos alternos del proceso se presentan cuando la información dada no pueda ser validada o el usuario seleccione algún campo especial.</p> <p>En el punto seis del curso normal de eventos el promovente selecciona la opción “No”.</p> <p>a) El sistema permite al promovente seguir editando su trámite. b) El promovente continúa modificando la información de su trámite. c) El flujo continúa en el punto 3.</p> <p>En el punto siete del curso normal de eventos, la información solicitada no cumple con los criterios de validación 1, 2 y 3.</p> <p>a) El sistema muestra el mensaje correspondiente para cada validación fallida. b) El promovente completa la información señalada. c) El flujo continúa en el punto tres del curso normal de eventos.</p>	
Reglas de negocio	
<p>1. Todos los campos son obligatorios. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>2. Todos los campos son de tipo texto enriquecido y tendrán un máximo de 4000 caracteres. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>3. Todos los archivos adjuntos deberán tener un tamaño máximo de 10MB. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>4. Si el texto que se desea introducir en 2.a, 2.b, 2.d, 2.f, 2.h, 2.j, 2.l, 2.n, 2.p, 2.q, 2.s, 2.t, 2.v, 2.w 2.x excede los 4000 caracteres, el promovente podrá adjuntar un archivo para complementar su información extendiendo la funcionalidad del caso de uso Adjunta archivo (CU20).</p>	

Tabla 10. Curso normal y alternativo de eventos del caso de uso registra condiciones del predio.

3.4.3 Caso de uso CU17 *Registra PRRVFA*.

El caso de uso *Registra PRRVFA* (CU17) se crea a partir del requerimiento funcional con identificador RF3. Se refiere a la conclusión de la captura de la información para iniciar el trámite

el cual es el registro de la información requerida para el Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat (PRRVFA).

El requerimiento funcional con identificador RF4 se refiere a la conclusión del trámite y el firmado del mismo. Ambos requerimientos se cumplen con el siguiente caso de uso.

Nombre y/o identificador del caso de uso	<i>Registra PRRVFA (CU17)</i>
Actores	Promovente, SINATEC, SIGEIA
Precondiciones	1. El promovente debió haber finalizado exitosamente los casos de uso CU02 al CU16.
Postcondiciones	1. El trámite se actualizó y se envió notificación al prestador de servicios técnicos, solicitando su firma electrónica. 2. El sistema actualizó el porcentaje del trámite en 99% y su estado en <i>“Finalizado”</i> en el SINATEC.
Inclusiones <includes>	Adjunta archivo (CU20)
Extensiones <extend>	No aplica.
Diagrama	<pre> graph TD Promovente((Promovente)) --- RegistrarPRRVFA((RegistarPRRVFA)) SINATEC((SINATEC)) --- RegistrarPRRVFA SIGEIA((SIGEIA)) --- RegistrarPRRVFA RegistrarPRRVFA -.-> <include> AdjuntarArchivo((AdjuntarArchivo)) </pre>

Tabla 11. Registra PRRVFA.

El flujo del proceso para este caso de uso se describe en la sección de curso normal de eventos, así como también se describieron los escenarios alternos al flujo normal en la sección de cursos alternos al proceso.

Curso Normal de Eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
1. El promovente selecciona la opción “Registar PRRVFA”.	2. El sistema muestra todos los campos editables que se deben llenar.

Curso Normal de Eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
<p>3. El promovente proporciona la información de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Introducción. b. Objetivos c. Información de Metas. d. Adjuntar cuadro de metas, se incluye la funcionalidad del caso de uso Adjunta archivo (CU20). e. Metodología para el rescate f. Adjuntar metodología, incluye la funcionalidad del caso de uso Adjunta archivo (CU20). g. Localización de los sitios de reubicación. h. Adjuntar mapa georreferenciado, incluye la funcionalidad del caso de uso Adjunta archivo (CU20). i. Lugares de acopio y reproducción de especies j. Adjuntar mapa georreferenciado, incluye la funcionalidad del caso de uso Adjunta archivo (CU20). k. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia. l. Programa de actividades. m. Adjuntar el programa de actividades, incluye la funcionalidad del caso de uso Adjunta archivo (CU20). n. Evaluación del rescate y reubicación (indicadores). o. Informe de avances y resultados. 	
<p>4. El promovente selecciona la opción "Finalizar".</p>	<p>5. El sistema solicita al promovente la confirmación para finalizar le edición de su trámite con el mensaje M7.</p>
<p>6. El promovente selecciona la opción "Sí".</p>	<p>7. El sistema realiza las validaciones correspondientes para cada campo de acuerdo a las reglas de negocio RN1, RN2, RN3. El SIGEIA realiza las validaciones correspondientes a la regla de negocio RN4, para los puntos 2.h y 2.j</p>
	<p>8. El sistema almacena la información y muestra el mensaje de confirmación M2.</p>

Curso Normal de Eventos	
Acción del actor	Reacción del sistema
	9. El sistema almacena la información en el sistema SINATEC.
	10. Fin del caso de uso.
Cursos Alternos	
<p>Los siguientes cursos alternos del proceso se presentan cuando la información dada no pueda ser validada o el usuario seleccione algún campo especial</p> <p>En el punto siete del curso normal de eventos el promovente selecciona la opción “No”.</p> <p>a) El sistema permite al promovente seguir editando su trámite.</p> <p>b) El promovente continúa modificando la información de su trámite.</p> <p>c) El flujo continúa en el punto cinco del curso normal de eventos.</p> <p>En el punto ocho del curso normal de eventos, la información solicitada no cumple con los criterios de validación 1, 2 y 3.</p> <p>a) El sistema muestra el mensaje correspondiente para cada validación fallida.</p> <p>b) El promovente completa la información señalada.</p> <p>c) El flujo continúa en el punto cinco del curso normal de eventos.</p>	
Reglas de negocio	
<p>1. Todos los campos son obligatorios. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>2. Todos los campos son de tipo texto enriquecido y tendrán un máximo de 4000 caracteres. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>3. Todos los archivos adjuntos deberán tener un tamaño máximo de 10MB. Si no se cumple con esta regla se mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>4. Los mapas georreferenciados serán validados por el sistema SIGEIA, en caso de no cumplir con esta validación el sistema mostrará el mensaje correspondiente.</p> <p>5. Si el texto que se desea introducir en 2.a, 2.b, 2.k, 2.l, 2.n y 2.o excede los 4000 caracteres, el promovente podrá agregar otro espacio para complementar su información.</p> <p>6. Se agregarán opciones de “Siguiente” entre los campos del punto dos cuando se agote el espacio para ellos dentro de los estándares de gob.mx.</p>	

Tabla 12. Curso normal y alternativo de eventos del caso de uso registra PRRVFA.

3.5 Sección de diseño de la solución tecnológica.

Para el diseño de las interfaces e interoperabilidad con los distintos sistemas legados de la Secretaría, se definieron en conjunto los siguientes protocolos de comunicación

Origen	Destino	Protocolo de comunicación	Información a Compartir
SINATEC	CUSTF	jdbc/tcp	Folio del Trámite y datos generales del usuario.
CUSTF	SIGEIA	https y jdbc/tcp	Información de predios y estudio geoespacial
CUSTF	SGA	https	Envío de archivos asociados al trámite
CUSTF	SNGF	jdbc/tcp	Consulta de catálogo de Tipo de Vegetación y Prestador de Servicios Técnicos

Tabla 13. Protocolos de comunicación con otros sistemas.

3.6 Diccionario de datos.

La base de datos cuenta con más de doce tablas, de las cuales se muestran en un diagrama Entidad - Relación. En este trabajo se describen las entidades y relaciones más relevantes. A continuación, se muestra el modelo de datos entidad relación completo.



Figura 2. Modelo de datos del sistema parte uno.

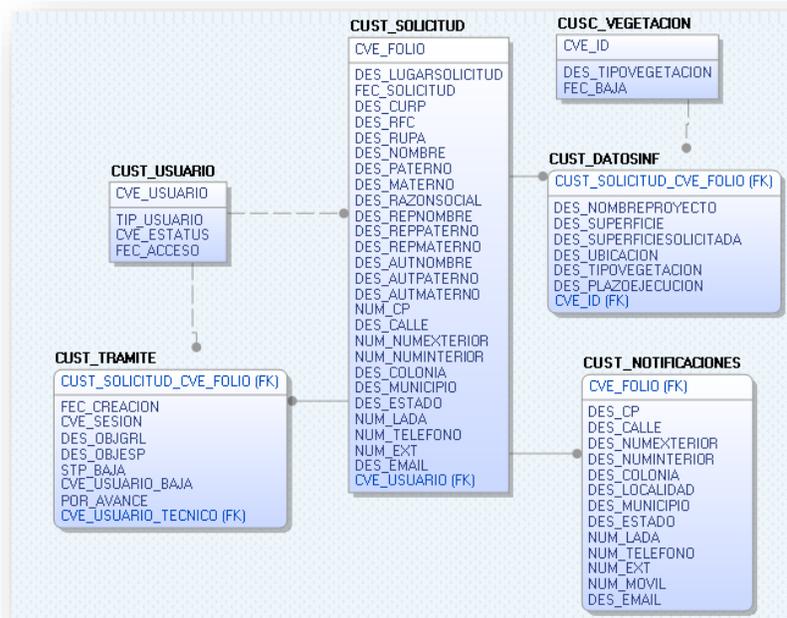


Figura 3. Modelo de datos del sistema parte dos

A continuación, se describen a detalle las entidades de mayor relevancia con algunas de sus consideraciones para el diseño de la tabla.

Algunas consideraciones para la entidad cusc_Capítulo de la tabla 14 son las siguientes:

- Los Capítulos deberán estar en un catálogo que permita en un futuro modificar la cantidad de Capítulos del trámite.
- La finalización de cada Capítulo determina un porcentaje de avance del mismo el cual se muestra al usuario para fines informativos.

Tabla	CUSC_CAPÍTULO			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción	Llave
CVE_CAPÍTULO	2	NUMBER	Clave única del registro del Capítulo	PK
DES_CAPÍTULO	30	VARCHAR2	Nombre del Capítulo del trámite	
POR_AVANCE	30	VARCHAR2	Porcentaje de avance de registro	
Relaciones:	CUST_SOLICITUD			

Tabla 14. Descripción de entidad cusc_capítulo.

Algunas consideraciones para la entidad cusc_elementovista de la tabla 15 son las siguientes:

- Cada elemento de la vista podrá ser configurable, cuando los Capítulos o fases del trámite cuenten con modificaciones normativas por medio del catálogo de elementos de la vista se podrán eliminar, agregar o modificar campos en la vista.
- Los elementos podrán o no ser obligatorios en la captura de la información.

Tabla	CUSC_ELEMENTOVISTA			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción	Llave
CVE_ELEMENTO	3	NUMBER	Clave única del elemento referente al Capítulo	PK
DES_ELEMENTO	300	VARCHAR2	Descripción del elemento referente al Capítulo	
DES_OBLIGATORIO	1	VARCHAR2	Asignación de campos obligatorios, donde 0 Opcional y 1 Obligatorio	
CVE_CAPÍTULO	2	NUMBER	Clave única del elemento referente al Capítulo	
Relaciones:	CUSC_CAPÍTULO			

Tabla 15. Descripción de entidad elementovista.

Algunas consideraciones para la entidad cusc_vegetación de la tabla 16 son las siguientes:

- Existe un catálogo de tipo de vegetación el cual puede ser modificado conforme cambie la taxonomía o la clasificación requerida por el trámite.
- En caso de realizar modificaciones no se permite la eliminación de un registro, y éste debe de ser desactivado lógicamente dentro del sistema, así como se almacena la fecha de la baja lógica del registro.

Tabla	CUSC_VEGETACION			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción	Llave
CVE_ID	2	NUMBER	Clave única del elemento tipo de vegetación	PK
DES_TIPOVEGETACION	300	VARCHAR2	Descripción del tipo de vegetación	
FEC_BAJA		DATE	Fecha de baja lógica del registro	
Relaciones:	No aplica.			

Tabla 16. Descripción de entidad cusc_vegetacion.

Algunas consideraciones para la entidad cust_solicitud de la tabla 17 son las siguientes:

- Toda solicitud tiene solamente un folio y cada folio corresponderá a una solicitud.
- Cada solicitud tiene solamente un conjunto de datos del proyecto asociados a la misma y cada conjunto de datos asociado al proyecto corresponderá solamente a una solicitud. Los datos asociados son vegetación, plazo, superficie, ubicación y nombre.
- Cada solicitud tiene solamente un conjunto de datos estadísticos del trámite asociados, estos son fecha de baja, alta, porcentaje de avance, y el usuario que está involucrado.

Tabla	CUST_SOLICITUD			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción	Llave
CVE_FOLIO	15	VARCHAR2	Clave del folio de la solicitud	PK
DES_LUGARSOLICITUD	500	VARCHAR2	Lugar donde se realiza la solicitud	
FEC_SOLICITUD		DATE	Fecha de la solicitud	
DES_CURP	18	VARCHAR2	CURP del solicitante	
DES_RFC	13	VARCHAR2	RFC del solicitante	
DES_RUPA	30	VARCHAR2	RUPA del solicitante solo en caso de tenerlo	
DES_NOMBRE	300	VARCHAR2	Nombre del solicitante	
DES_PATERO	300	VARCHAR2	Apellido paterno del solicitante	
DES_MATERNO	300	VARCHAR2	Apellido materno del solicitante	
DES_RAZONSOCIAL	500	VARCHAR2	Razón social en caso de ser persona moral	
DES_REPNOMBRE	300	VARCHAR2	Nombre del representante legal en caso de ser persona moral	
DES_REPPATERO	300	VARCHAR2	Apellido paterno del representante legal en caso de ser persona moral	
DES_REPMATERNO	300	VARCHAR2	Apellido materno del representante legal en caso de ser persona moral	
DES_AUTNOMBRE	300	VARCHAR2	Nombre de la persona autorizada para recibir notificaciones	
DES_AUTPATERO	300	VARCHAR2	Apellido paterno de la persona autorizada para recibir notificaciones	
DES_AUTMATERNO	300	VARCHAR2	Apellido materno de la persona autorizada para recibir notificaciones	
NUM_CP	6	NUMBER	Código Postal del medio de contacto	
DES_CALLE	500	VARCHAR2	Calle del medio de contacto	
NUM_NUMEXTERIOR	10	NUMBER	Número exterior del medio de contacto	
NUM_NUMINTERIOR	10	NUMBER	Número interior del medio de contacto	
DES_COLONIA	500	VARCHAR2	Colonia del medio de contacto	
DES_MUNICIPIO	300	VARCHAR2	Municipio del medio de contacto	
DES_ESTADO	50	VARCHAR2	Estado del medio de contacto	
NUM_LADA	3	NUMBER	Lada del medio de contacto	
NUM_TELEFONO	10	NUMBER	Número telefónico del medio de contacto	
NUM_EXT	5	NUMBER	Extensión del número telefónico del medio de contacto	

DES_EMAIL	100	VARCHAR2	Correo electrónico del medio de contacto
Relaciones	CUST_DATOSINF, CUST_NOTIFICACIONES		

Tabla 17. Descripción de la entidad cust_solicitud.

Algunas consideraciones para la entidad cust_firma_electrónica de la tabla 18 son las siguientes:

- La firma electrónica sirve dentro del sistema para cumplir con el principio de no repudio¹⁰ de los funcionarios y de los promoventes o usuarios.

Tabla	CUST_FIRMA_ELECTRONICA			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción	Llave
NUM_OCACION	10	NUMBER	Iteración de la firma electrónica	
FEC_FIRMA	9	TIMESTAMP	Fecha en que se realizó la firma del documento	
REF_SELLO_DIGITAL		CLOB	Cadena del sello digital	
REF_FIRMA_ELECTRONICA		CLOB	Cadena de la firma electrónica	
NUM_STATUS	1	NUMBER	Estatus de la firma, 1 activa 0 inactiva	
Relaciones	No aplica.			

Tabla 18. Descripción de la tabla cust_firma_electrónica.

3.7 Arquitectura del sistema.

En esta sección se describen los principales objetivos de la arquitectura del diseño del sistema en relación a diferentes aspectos tales como seguridad, portabilidad, distribución o reusabilidad, y las restricciones a las que está sujeta la arquitectura alineada a la visión de la arquitectura empresarial promovida por la Unidad de Gobierno Digital en sus dimensiones de la información, aplicaciones, infraestructura y negocio. En las secciones posteriores se detallan las principales decisiones arquitectónicas, tomadas a partir de los objetivos planteados y teniendo en consideración los requerimientos funcionales y no funcionales.

¹⁰ No repudio es el principio bajo el cual se presume de la certeza jurídica de las acciones realizadas en el sistema siempre y cuando hayan sido firmadas electrónicamente por el promovente (usuario) o funcionario. Esto es dado que son los únicos que cuentan con los archivos correspondientes de su firma electrónica en conjunto con la clave asociada a los mismos.



Figura 4. Contexto general del sistema y su interoperabilidad con sistemas legados

Objetivos arquitectónicos del sistema.

Al momento de definir la arquitectura del sistema, se han tomado en cuenta las siguientes premisas:

- Implementar el sistema con la funcionalidad de registro de la solicitud de ingreso del trámite correspondiente al cambio de uso de suelo en territorios forestales, que es responsabilidad de la Dirección General de Gestión Forestal y Suelos, que mejore la atención ciudadana.
- Automatizar el ingreso del estudio técnico justificativo y documental, implementando la firma electrónica mancomunada del trámite por los interesados, quienes son del promovente y del prestador de servicio técnico forestal.
- Garantizar la seguridad y consistencia de la información del catálogo tipo de vegetación y de asignación de prestador de servicio técnico mediante la autorización de uso por el Sistema Nacional de Gestión Forestal.

Restricciones arquitectónicas

- Apego a los lineamientos y especificaciones del manejo de datos y persistencia que establece gov.mx (Ventanilla Única Nacional).
- El sistema al ser construido debe preferentemente reutilizar los componentes o habilitadores vigentes definidos por gov.mx (Ventanilla Única Nacional) como son pago electrónico y firma electrónica.
- El esquema de seguridad utilizado en el sistema CUSTF, se apega y ajusta al definido por SEMARNAT a través de la autenticación del usuario por medio del sistema SINATEC.
- La base de datos debe ser modelada y definida, considerando los lineamientos del manejo de datos y persistencia, así como el marco legal publicados por gov.mx

Decisiones arquitectónicas

Se le conoce como decisiones arquitectónicas a aquellas elecciones realizadas en el diseño de la solución basadas en restricciones por gob.mx o la SEMARNAT, el cual influye en las tecnologías seleccionadas, diseño de la interfaz o cualquier otro componente del sistema para cumplir con los objetivos y restricciones.

Las principales decisiones arquitectónicas tomadas para el aplicativo CUSTF con base en los objetivos y restricciones planteados, son las siguientes:

Decisión	Objetivo	Restricción	Razonamiento
Desarrollo basado en el lenguaje de programación Java.	Facilitar la integración de diferentes servicios a la aplicación SEMARNAT y gob.mx.	Lineamientos definidos en gob.mx. Todos los desarrollos deben de estar basados en el lenguaje de programación Java.	El lenguaje de programación Java dispone de un conjunto de servicios comunes a las aplicaciones proporcionando componentes reutilizables que permiten una implementación que pueda ser mantenida con facilidad en el futuro por personal de la SEMARNAT.
Uso de <i>Java Server Faces</i> <i>Primefaces</i> versión 5 como tecnología para la capa de presentación.	Simplificar el desarrollo de la interfaz gráfica.	No aplica	La tecnología ofrece soporte total a JSF, estándar actual para desarrollos JEE en la SEMARNAT.
Uso de <i>Managed Beans</i> para la capa de negocio, así como la integración de las diferentes capas.	Aprovechar las ventajas que ofrece la inyección de dependencias al proveer esquemas robustos para la comunicación entre las capas de vista y datos, además de poder usar la funcionalidad.	Los servicios provistos por el marco de trabajo JSF proveen integración con los componentes de negocio permitiendo la seguridad y garantía de intercambio de información.	Brinda al sistema la posibilidad de tener una capa de negocio muy robusta, pero sin pagar el precio tanto en el rendimiento como en la complejidad del código que generan la limitación de la plataforma de <i>Tomcat 7.0.64</i> . Es importante mencionar que la base de datos con la que se realizó el sistema fue Oracle dado que fue la provista por la dependencia.

Tabla 19. Decisiones arquitectónicas de la solución tecnológica.

Arquitectura lógica

Derivado de las decisiones arquitectónicas tomadas en este proyecto basadas en requerimientos tecnológicos de la SEMARNAT, así como requerimientos no funcionales, que establece la misma, se decide la organización e integración de componentes de la siguiente manera:

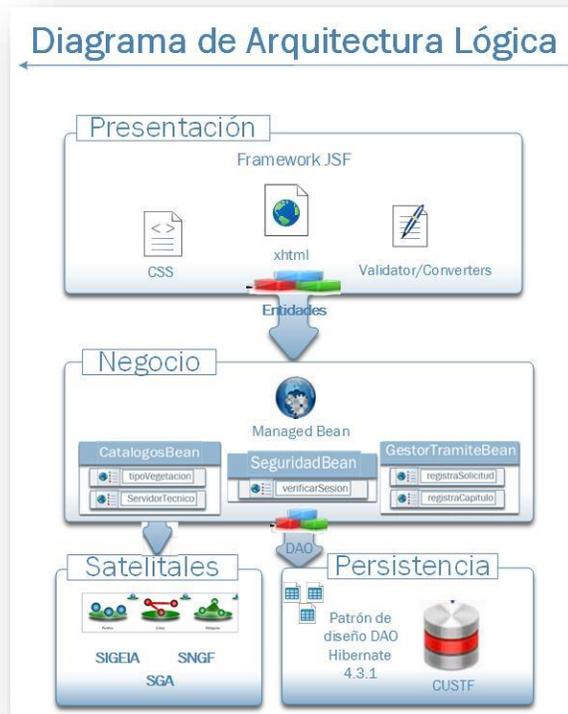


Figura 5. Diagrama de arquitectura lógica del sistema.

En la figura cinco, se observa que el diseño del sistema cumple con una solución usando el patrón de arquitectura de software *Modelo, Vista, Controlador*, el cual permite contar con una solución que facilite la propiedad de mantenibilidad del sistema al separar los elementos visuales, de los elementos del negocio, así como de los elementos de la persistencia.

Para el caso de la persistencia se eligió el patrón de diseño de arquitectura de software llamado *DAO – Data Access Objects (Objetos de acceso a datos)*, el cual permite encapsular la funcionalidad de acceso a datos, de la capa de negocio, permitiendo en un futuro poder darle mantenimiento al mismo cambiando las fuentes de datos sin necesidad de modificar la programación de la capa de negocio o de la capa visual del sistema.

En este capítulo se describieron las actividades de análisis y diseño del sistema. Se describieron los casos de uso, las funcionalidades, requerimientos, así como restricciones tecnológicas y arquitectónicas que se tomaron en cuenta para el diseño de la solución tecnológica.

Capítulo 4 - Fase de construcción.

4.1 Introducción.

En la fase de construcción y pruebas (como su nombre lo indica), se realiza el trabajo de codificación de la solución en un lenguaje de programación, junto con las tecnologías seleccionadas y justificadas anteriormente.

En este capítulo se describe de manera general el funcionamiento del sistema, en sus diferentes módulos dando cumplimiento a los requerimientos funcionales y no funcionales especificados por la dependencia.

4.2 Operación del sistema.

Roles

Los roles son los “papeles” que usuario desempeña en la operación del sistema. De acuerdo al rol asignado al usuario, los permisos pueden variar. Estos permisos incluyen entre otros: lectura, escritura y borrado. Los roles existentes en el sistema son los siguientes:

- Administrador general.
- Administrador regional.
- Espacio contacto ciudadano.
- Evaluador.
- Prestador de servicio técnico.

Acceso al Sistema Sustantivo CUSTF desde el portal gob.mx

Para acceder al trámite del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) es necesario ingresar a la siguiente URL: <https://sinatec.SEMARNAT.gob.mx/>

En la figura 6 - pantalla de ingreso del usuario, se muestra una pantalla del sistema donde se ingresan los datos del solicitante cuando ya tiene un usuario asignado, en otro caso, debe de seleccionar la opción de *¿Eres un nuevo usuario?* Los datos solicitados son RFC, CURP y la contraseña generada.

Figura 6. Pantalla de ingreso del usuario.

En el caso de generar un nuevo usuario, en la *figura 7 – extracto de pantalla de registro de usuario*, se puede observar algunos de los datos solicitados, estos son datos personales y que identifican a un solicitante de manera unívoca, como el RFC y CURP.

Figura 7. Extracto de pantalla de registro de usuario.

Después de realizar el registro, el sistema enviará un correo electrónico en cuyo cuerpo del mismo se especifica una liga de confirmación. Al seleccionar la opción *aceptar*, el sistema realizará la activación del usuario y se visualizará el mensaje de éxito, como puede verse en la *figura 8 – pantalla de activación satisfactoria*. Posteriormente se debe de seleccionar la opción de *aceptar*.

Figura 8. Pantalla de activación satisfactoria.

Una vez dentro del sistema se visualizarán las opciones de la *figura 9 – opciones dentro del sistema*, las cuales son los diferentes módulos del sistema y reflejan el ciclo del trámite:

Opciones para realizar trámites electrónicos

Alta de trámite Seleccione el trámite de su interés por tema.	Trámites en proceso de captura Listado de trámites para captura de información por el solicitante.	Trámites en proceso de evaluación Listado de trámites que se encuentran en la etapa de evaluación por la dependencia.
Notificaciones Documentación oficial para el solicitante.	Trámites para actualización de información Listado de trámites que requieren actualización de información por parte del solicitante.	Trámites concluidos Listado de trámites que han finalizado su gestión.

Figura 9. Opciones dentro del sistema.

Alta del trámite

De las opciones mostradas en la sección anterior, se debe seleccionar la opción de **Alta de trámite**. Posteriormente se debe de seleccionar el tema, subtema y trámite correspondiente a CUSTF y seleccionar la opción de **Registrar**, como se puede visualizar en la *figura 10 – selección del trámite CUSTF*.

gob mx Trámites Gobierno Participa Datos

SEMARNAT Inicio Ayuda Salir

Inicio > Alta de trámite

Alta de trámite

Usuario

Solicitante: **BIANCA SANCHEZ SANCHEZ** Representante legal/usuario: **BIANCA SANCHEZ SANCHEZ**
RFC: **SASB850827UJA** CURP: **SASB850827MMSNNN01**

Tema*:
Seleccione una opción...

Subtema*:
Seleccione una opción...

Trámite*:
Seleccione una opción...

Figura 10. Selección del trámite CUSTF.

Trámites en proceso de captura

Para acceder al sistema CUSTF a través de esta opción, es necesario haber registrado previamente un trámite, ingresar los datos para realizar la búsqueda y hacer clic en la opción **Buscar**, esto puede ser visualizado en la *figura 11 – pantalla de búsqueda de trámites en proceso de captura*.

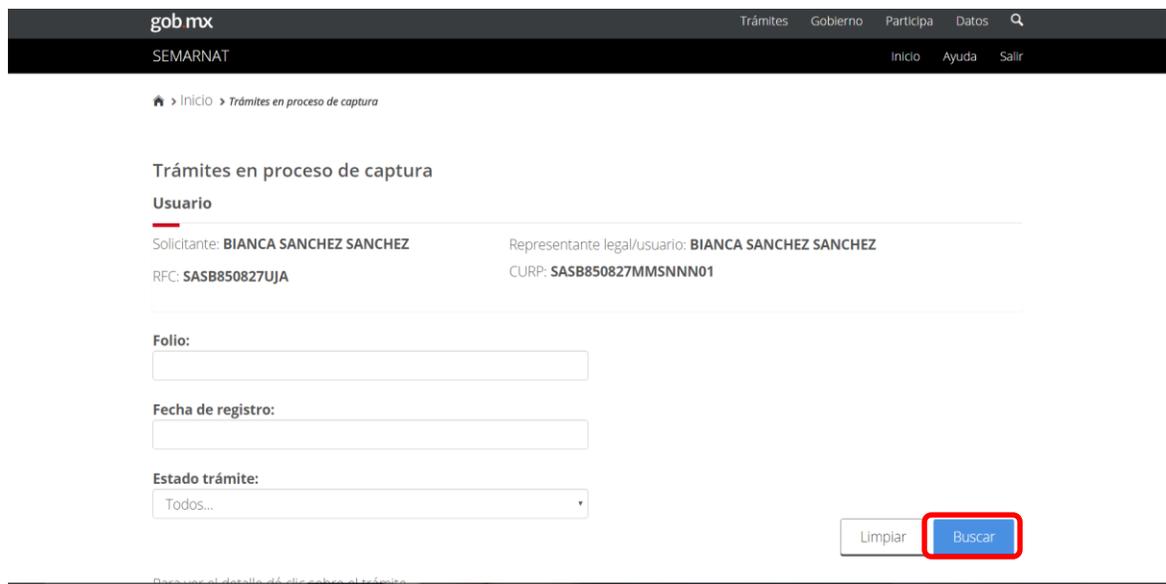


Figura 11. Pantalla de búsqueda de trámites en proceso de captura.

Una vez ingresado los datos de búsqueda, el sistema muestra un listado de los trámites que cumplen con los criterios de búsqueda introducidos. En caso de querer continuar con la captura de los datos de alguno se debe de seleccionar el trámite para editarlo.

Capitulado

El sistema sustantivo CUSTF se compone de 17 apartados, se accede a cada uno de ellos a través de la barra de navegación del sistema, como se ve en la *figura 12 – barra de capitulado del trámite CUSTF*, situado en la parte superior de las pantallas del trámite.



Figura 12. Barra de capitulado del trámite CUSTF.

Para conocer cada uno de los subtemas que componen el Capítulo se debe de posicionar y presionar sobre la pestaña de la sección deseada. Una vez posicionado con el ratón de la computadora en el Capítulo deseado, se mostrará en un submenú los subtemas del Capítulo, esto puede ser visualizado en la *figura 13 – visualización de subtemas por Capítulo*.



Figura 13. Visualización de subtemas por Capítulo.

A continuación, se describen los Capítulos que componen el trámite.

Solicitud para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

La solicitud consta de dos secciones, las cuales el promovente debe de llenar.

La sección inicial consta de datos generales de la persona física que solicita el trámite, estos pueden ser visualizados en *la figura 14 – datos generales de la solicitud del trámite.*

The screenshot shows the SEMARNAT website interface. At the top, there is a navigation bar with 'gob mx' on the left and 'Trámites', 'Gobierno', 'Participa', 'Datos', and a search icon on the right. Below the navigation bar, the 'SEMARNAT' logo is visible on the left and 'Trámite' with a dropdown arrow on the right. The main content area shows a breadcrumb trail: 'Inicio > Solicitud'. The title of the page is 'Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales'. Below the title, there are several data points: 'Folio clave' (empty), 'Homoclave del formato: FF-SEMARNAT-030', 'Fecha de publicación del formato en el DOF: 03 / 09 / 2015', 'Lugar de solicitud*:' (empty text box), and 'Fecha de la solicitud: 02/01/2017'. A section titled 'Datos generales' is highlighted with a red underline. Below this section, there are three input fields: 'CURP (persona física):' (empty), 'RFC*:' (empty), and 'RUPA (opcional):' (empty). At the bottom of the form, the text 'Persona Física' is visible, also highlighted with a red underline.

Figura 14. Datos generales de la solicitud del trámite.

Capítulo I – De usos que se pretenden dar al terreno.

El Capítulo I está compuesto por las siguientes secciones, algunas de estas secciones podemos verlas en *la figura 15 – sección de usos que se pretende dar al terreno del Capítulo I.*

- I.1. Objetivo del proyecto.
- I.2. Naturaleza del proyecto.
- I.3. Descripción del nuevo uso pretendido.
- I.4. Descripción de las principales actividades y obras del proyecto.
- I.5. Justificación técnica del nuevo uso del suelo.
- I.6. Programa general de trabajo

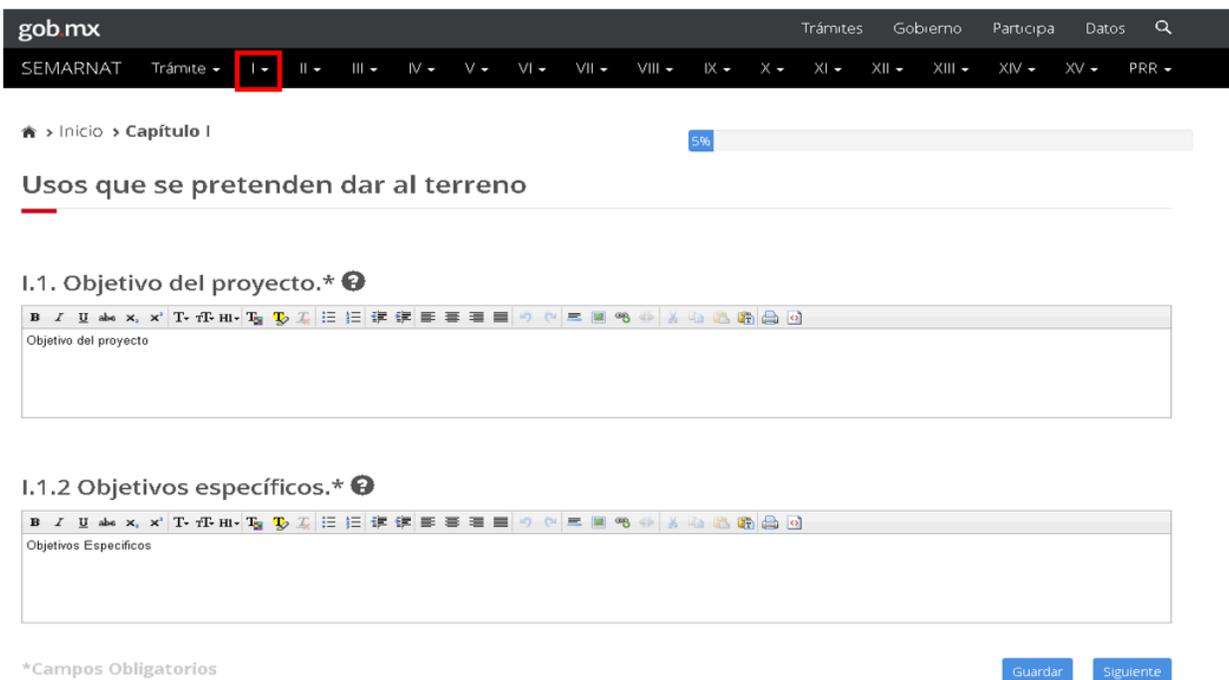


Figura 15. Sección de usos que se pretende dar al terreno del Capítulo I.

Capítulo II – De ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georreferenciados.

El Capítulo II está compuesto de las siguientes secciones, algunas de estas secciones pueden ser visualizadas en la figura 16 – pantalla de ubicación geopolítica de los predios del Capítulo II:

- II.1. Ubicación geopolítica de los predios.
- II.2. Delimitación mediante coordenadas UTM DATUM WGS84 de los polígonos del área sujeta a cambio CUSTF.
- II.3. Situación legal de los predios.
- II.4. Ubicación Cuenca Hidrológico Forestal.
- II.5. Ubicación del proyecto con relación al área de importancia ecológica.



Figura 16. Pantalla de ubicación geopolítica de los predios del Capítulo II.

Capítulo III – De la descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico forestal en donde se ubique el predio.

Este apartado se encuentra compuesto por los siguientes subtemas:

- III.1. Elementos físicos de la CHF.
- III.2. Elementos Biológicos de la CHF – Flora.
- III.3. Elementos Biológicos de la CHF – Fauna.

En la *figura 17 – pantalla de elementos físicos de la CFH del Capítulo III*, podemos ver el campo de captura del subtema III.1. Elementos físicos de la CHF.

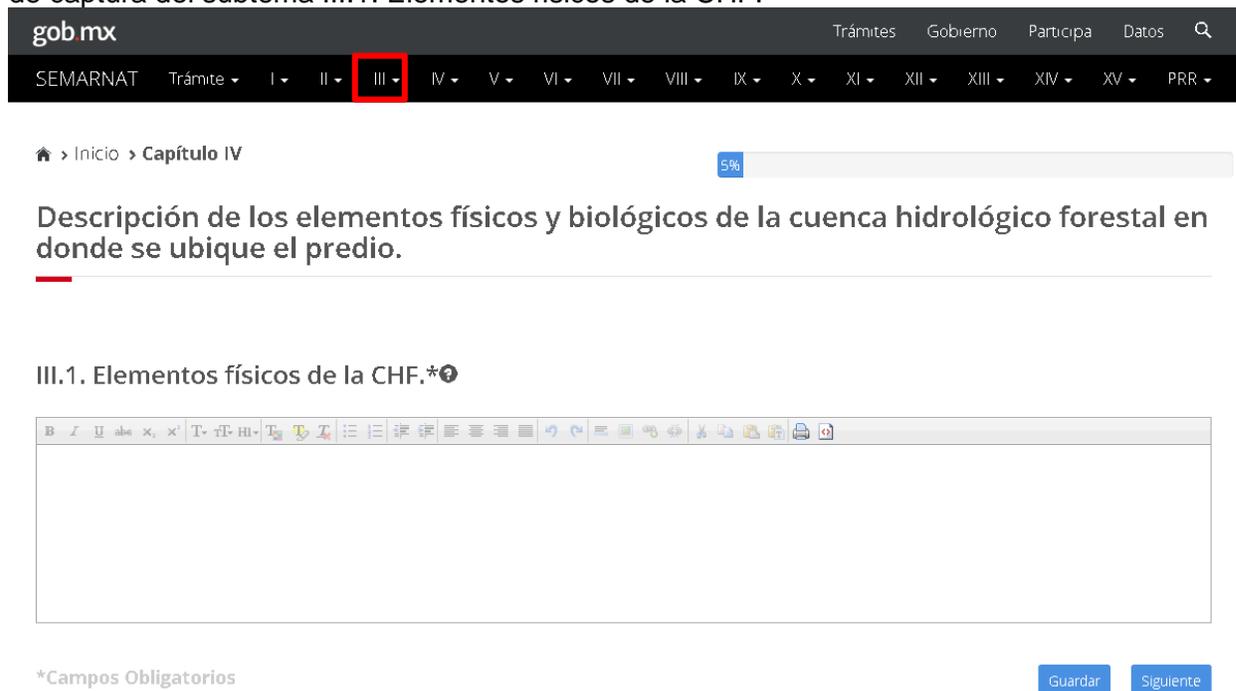


Figura 17. Pantalla de elementos físicos de la CFH del Capítulo III.

Capítulo IV – De la descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrología y tipos de vegetación y de fauna.

Los subtemas que componen el Capítulo IV se enlistan a continuación:

- IV.1. Elementos físicos del CUSTF.
- IV.2. Elementos Biológicos del área sujeta a CUSTF – Flora.
- IV.3. Elementos Biológicos de la CHF – Fauna.

En la *figura 18 – pantalla de elementos físicos del CUSTF del Capítulo IV*, podemos ver el campo de captura del subtema IV.1. Elementos físicos del CUSTF.

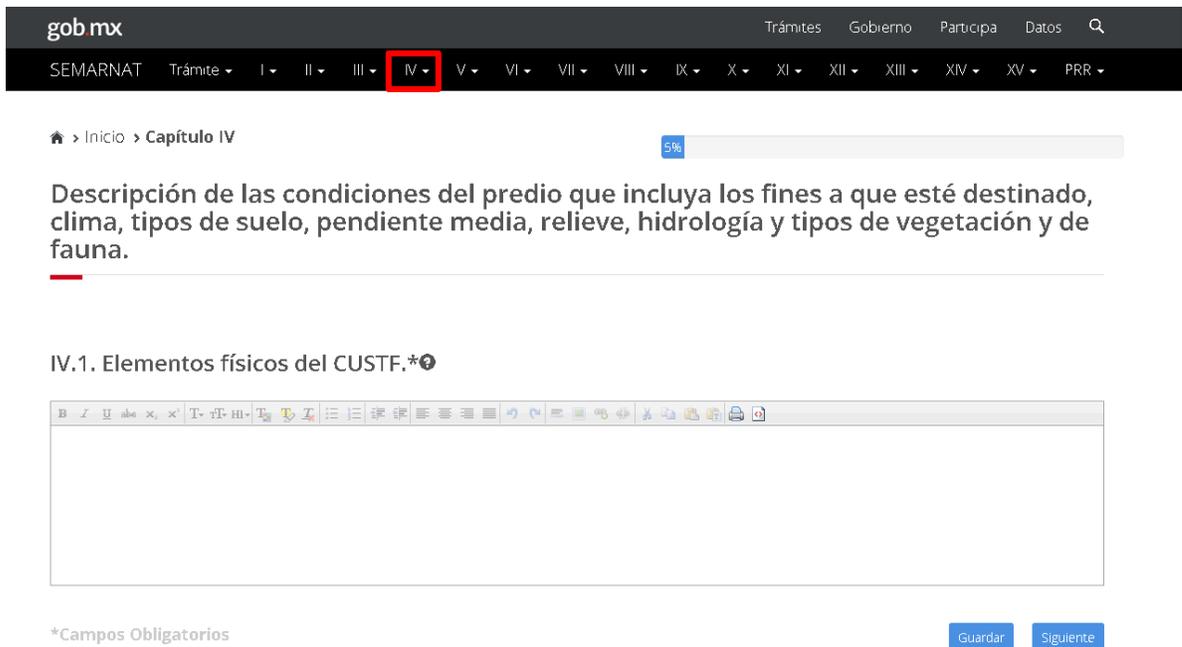


Figura 18. Pantalla de elementos físicos del CUSTF del Capítulo IV.

Capítulo V – De la estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

Los siguientes subtemas componen el Capítulo V:

- V.1. Muestreo de campo.
- V.2. Metodología de estimación de volúmenes.
- V.3. Estimación de volúmenes por especies de las materias primas forestales.

En la *figura 19 – pantalla de muestreo de campo del Capítulo V*, podemos ver las acciones para agregar registros de Muestreo de Campo.

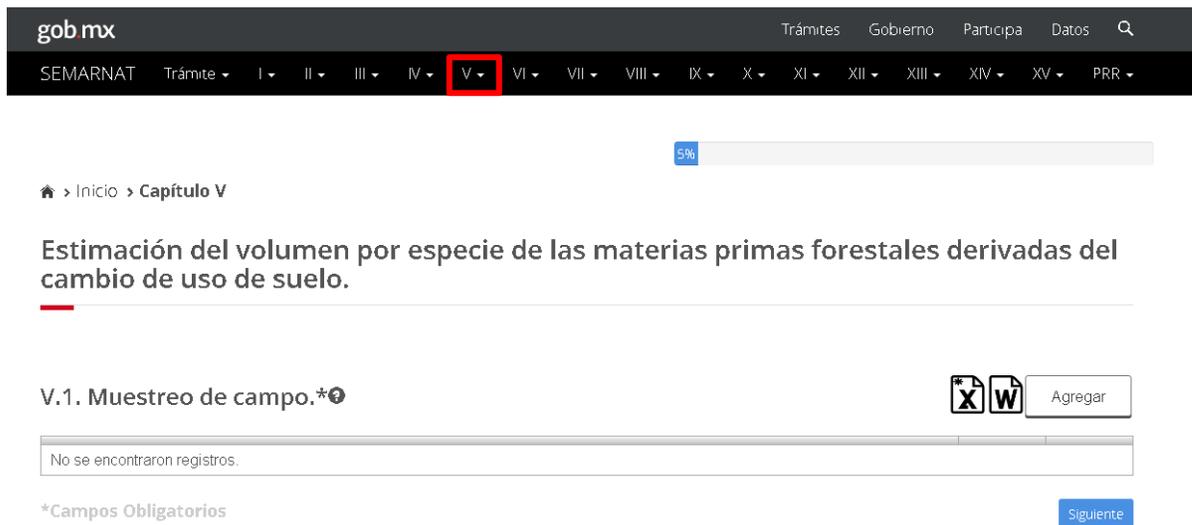


Figura 19. Pantalla de muestro de campo del Capítulo V.

Capítulo VI – Del plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.

El Capítulo VI este compuesto por los subtemas expuestos en las siguientes líneas:

- VI.1. Plazo de ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- VI.2. Programa general de trabajo.
- VI.3. Actividades para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En la *figura 20 – pantalla de plazo de ejecución del Capítulo VI*, podemos ver las opciones para capturar el plazo de ejecución del cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

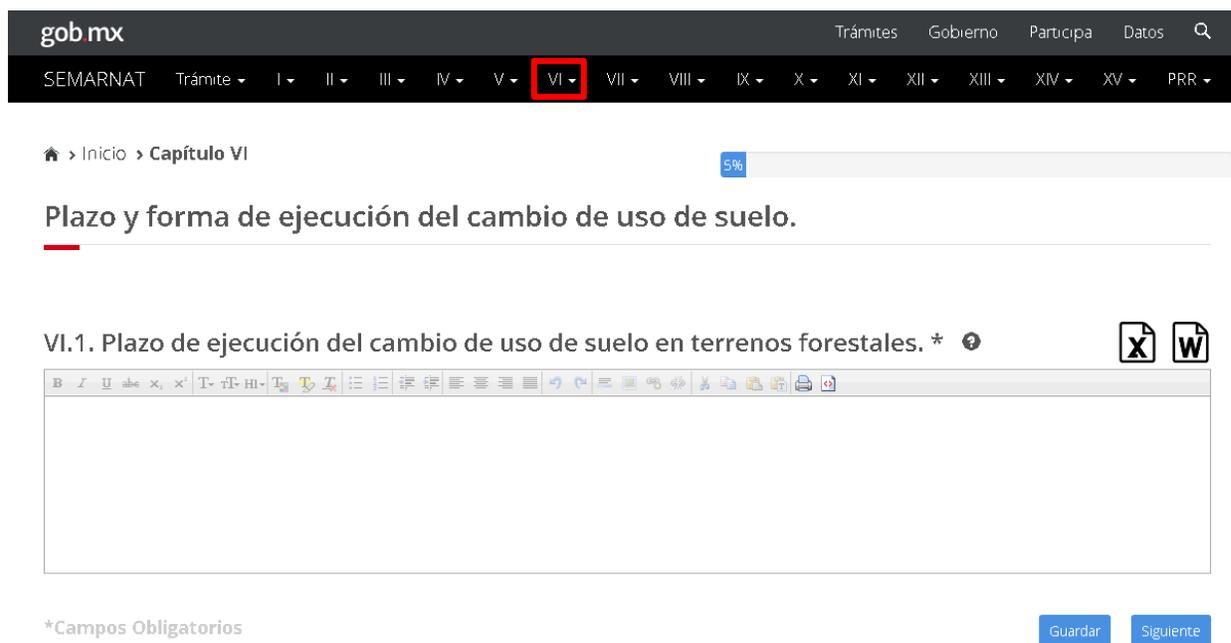


Figura 20. Pantalla de plazo de ejecución del Capítulo VI.

Capítulo VII – De la vegetación que deberá respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

El Capítulo VII se compone de los siguientes subtemas.

- VII.1. Determinación técnica
- VII.2. Ubicación de tierras frágiles
- VII.3. Estrategias adicionales a implementar

En la *figura 21 – pantalla de determinación técnica del Capítulo VII*, podemos ver las opciones para agregar registros por medio de captura de información con documentos en formato Word.



Figura 21. Pantalla de determinación técnica del Capítulo VII.

Capítulo VIII – De las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.

Los sub apartados que componen el Capítulo VIII se detallan a continuación:

VIII.1. Identificación de impactos.

VIII.2. Medidas de prevención y mitigación de impactos.

En la *figura 22 – pantalla de identificación de impactos del Capítulo VIII*, podemos ver las opciones para agregar registros a la identificación de impactos de la flora por medio de documentos en formato Word o en formato Excel.

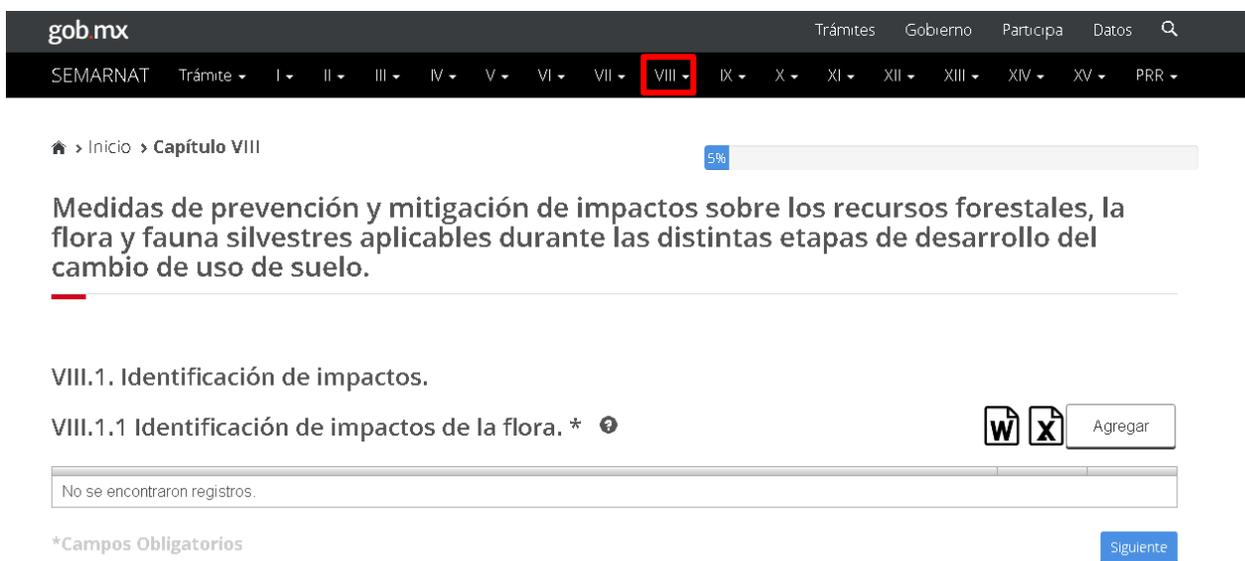


Figura 22. Pantalla de identificación de impactos del Capítulo VIII.

Capítulo IX – De los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

A continuación, se enlistan los subtemas del Capítulo IX:

- IX.1. Identificación de los servicios ambientales que pudieran poner en riesgo.
- IX.2. Grado de afectación de los servicios ambientales que pudieran poner en riesgo.

En la *figura 23 – pantalla de identificación de los servicios ambientales del Capítulo IX*, podemos ver las opciones para agregar registros de la identificación de los servicios ambientales que pudieran poner en riesgo.



Figura 23. Pantalla de identificación de los servicios ambientales del Capítulo IX.

Capítulo X – De la justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

Los subtemas que abarca el Capítulo X se exponen a continuación:

- X.1. Justificación técnica.
- X.2. Justificación económica.
- X.3. Justificación social.

En la *figura 24 – pantalla de justificación técnica del Capítulo XI*, podemos ver las diferentes opciones para agregar justificación técnica para la flora por medio de documentos en formato Word o en formato Excel.

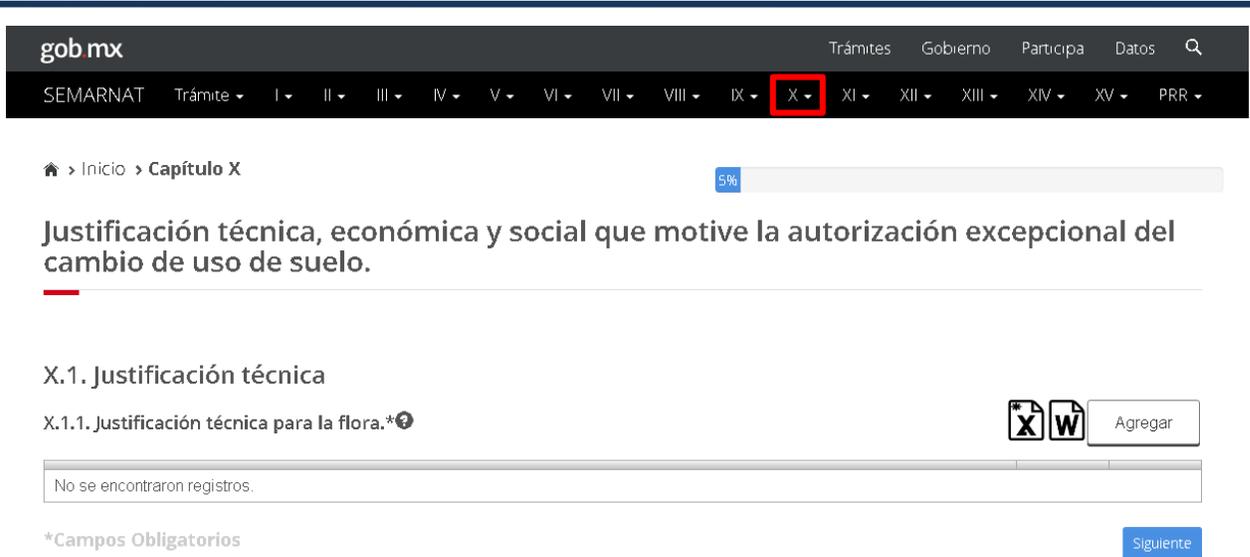


Figura 24. Pantalla de justificación técnica del Capítulo XI.

Capítulo XI – De los datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

El Capítulo XI se compone por los siguientes sub apartados:

- XI.1. Prestador de Servicios Técnicos.
- XI.2. Colaboradores o participantes.
- XI.3. Firmas.
- XI.4. Responsable de dirigir la ejecución del CUSTF.

En la figura 25 – pantalla de prestador de servicios técnicos del Capítulo XI, podemos ver los datos solicitados para la captura del prestador de servicios técnicos, como pueden ser libro, tipo, volumen, número y año.

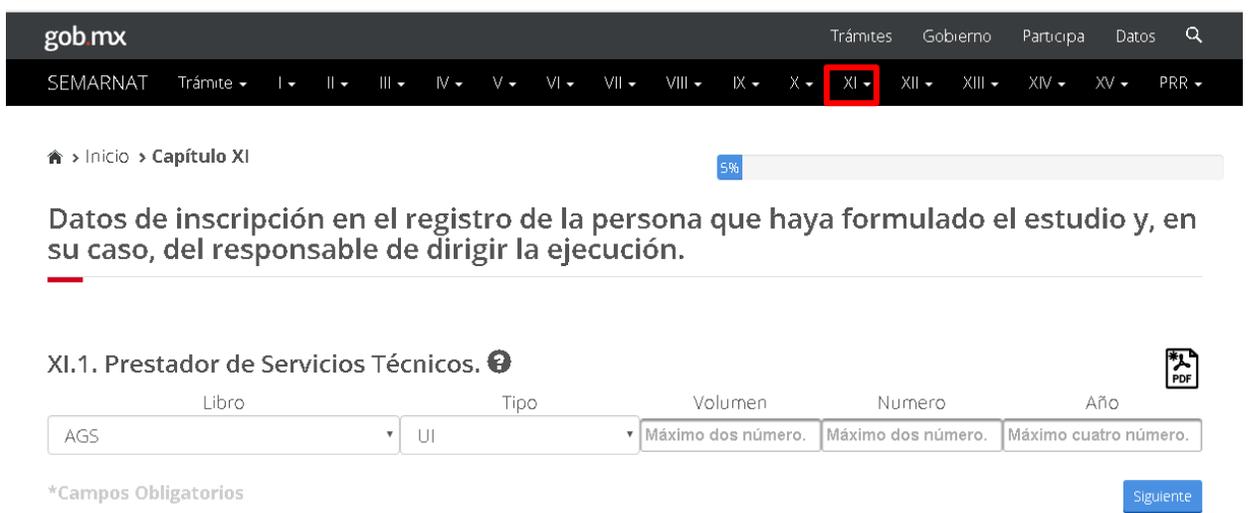


Figura 25. Pantalla de prestador de servicios técnicos del Capítulo XI.

Capítulo XII - De la aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

Los subtemas que componen el Capítulo XII se detallan a continuación:

- XII.1. Ordenamientos Ecológicos del Territorio.
- XII.2. Áreas Naturales Protegidas.
- XII.3. Programa(s) de Desarrollo Urbano.
- XII.4. Otros instrumentos existentes.

En la *figura 26 – pantalla de ordenamiento ecológico del territorio del Capítulo XII*, podemos ver las opciones para la captura de los registros del programa general de ordenamiento del territorio.



Figura 26. Pantalla de ordenamiento ecológico del territorio del Capítulo XII.

Capítulo XIII – De la estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Los sub temas que componen el Capítulo XIII son los siguientes:

- XIII.1. Estimación del valor económico de los recursos forestales maderables.
- XIII.2. Estimación del valor económico de los recursos no maderables.
- XIII.3. Estimación del valor económico de los recursos faunísticos.
- XIII.4. Estimación del valor económico de otros recursos.
- XIII.5. Estimación económica de los servicios ambientales que pudieran poner en riesgo.

En la *figura 27 – pantalla de estimación del valor económica del Capítulo XIII*, podemos ver las opciones para la captura de los registros de la estimación del valor económico de los recursos forestales maderables.



Figura 27. Pantalla de estimación del valor económico del Capítulo XIII.

Capítulo XIV – De la estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

Los siguientes subtemas componen el Capítulo XIV:

- XIV.1. Estimación de los costos de las actividades de reforestación.
- XIV.2. Estimación de los costos de la implementación de las obras de conservación de suelo.
- XIV.3. Estimación de los costos de la implementación de las actividades de mantenimiento.

En la *figura 28 – pantalla de estimación de los costos del Capítulo XIV*, podemos ver las opciones para la captura de los registros de la estimación de los costos de las actividades de reforestación.



Figura 28. Pantalla de estimación de los costos del Capítulo XIV.

Capítulo XV – De los requisitos especificados en otras disposiciones legales aplicables.

A continuación, se enlistan las secciones que componen el Capítulo XV:

- XV.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- XV.2. Convenios o tratados internacionales tales como CITES, POISE, PND, PED, PMD, etc.
- XV.3. Leyes y sus Reglamentos (federales, estatales y municipales).
- XV.4. Normas Oficiales Mexicanas.

En la *figura 29 – pantalla de requisitos legales del Capítulo XV*, podemos ver la forma de capturar registros de las disposiciones legales aplicables a la solicitud.

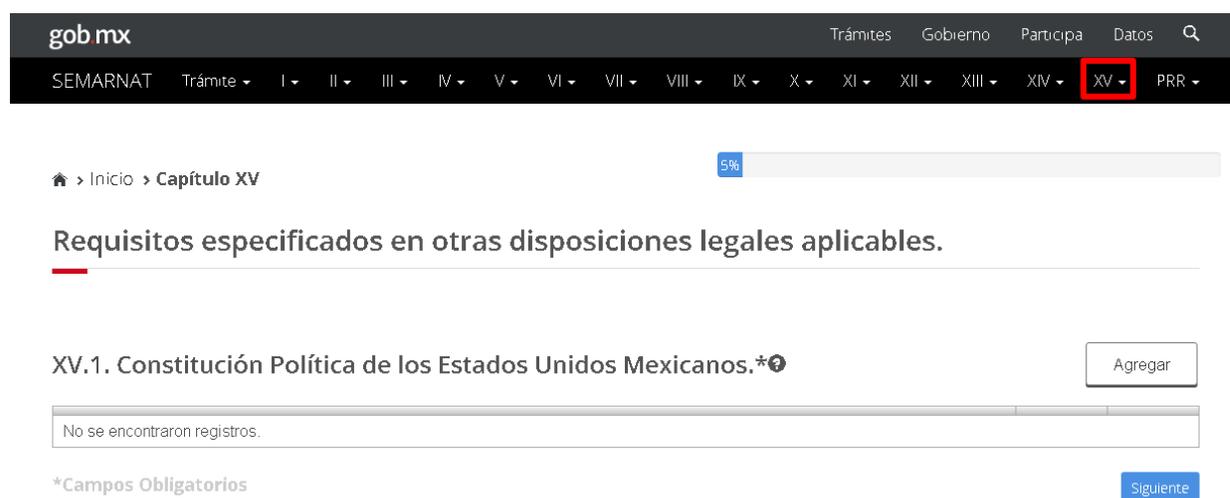


Figura 29. Pantalla de requisitos legales del Capítulo XV.

Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat (PRRVFA)

El apartado PRRVFA se compone de los siguientes subtemas:

- PRRVFA.1. Introducción.
- PRRVFA.2. Objetivos.
- PRRVFA.3. Metas.
- PRRVFA.4. Metodología para el rescate.
- PRRVFA.5. Localización de los sitios de reubicación.
- PRRVFA.6. Lugares de acopio y reproducción de especies.
- PRRVFA.7. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia.
- PRRVFA.8. Programa de actividades.
- PRRVFA.9. Evaluación del rescate y reubicación (indicadores).
- PRRVFA.10. Informe de avances y resultados.

En la *figura 30 – pantalla de captura del Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat (PRRVFA)*, podemos ver el campo de captura de la introducción donde se describirá el programa de rescate.

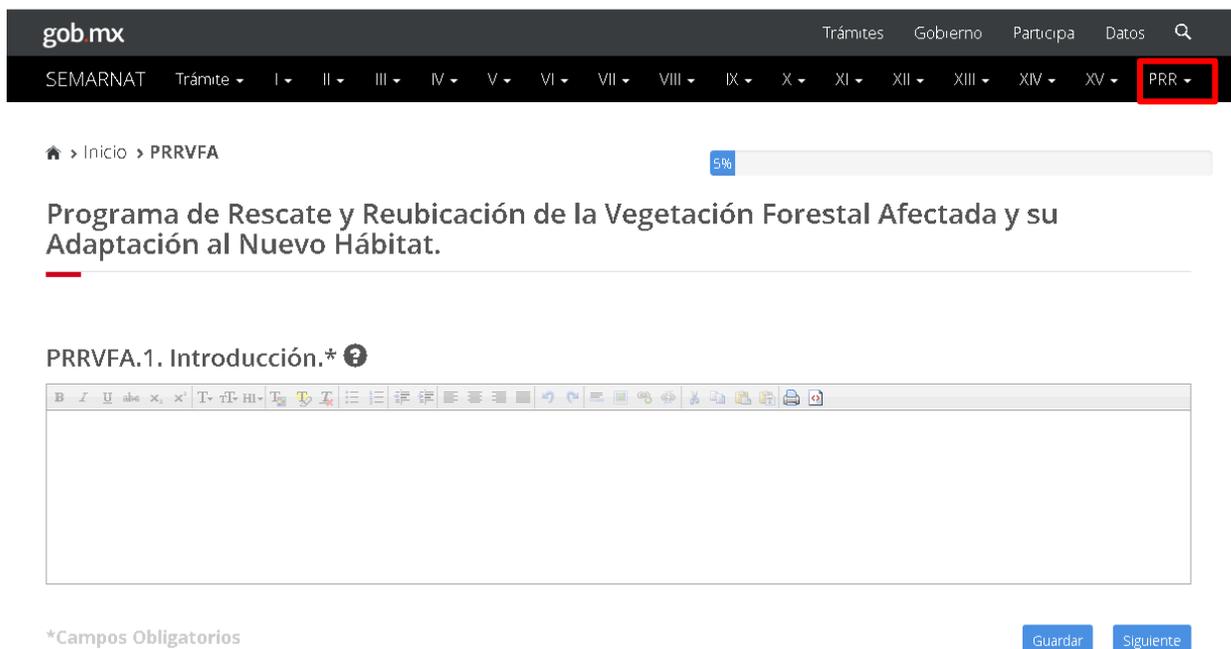


Figura 30. Pantalla de captura del Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat (PRRVFA).

4.3 Componentes de código.

Con la finalidad de lograr un sistema apegado a la normatividad y lineamientos de *gobmx* los componentes elegidos para la construcción del sistema CUSTF se han basado en elementos creados por la Unidad de Gobierno Digital, como el motor de pagos, y software de código abierto, estos últimos ya instalados en ambientes productivos de SEMARNAT.

Componentes construidos.

Las clases creadas con el sufijo *Bean*, son componentes que cumplen con la propiedad de encapsulamiento en el código, y realizan funciones acotadas a un conjunto de métodos relacionados por operaciones de negocio.

Se diseñaron los siguientes componentes de código para crear la capa de lógica del sistema CUSTF

Componente	Descripción
CatalogosBean	Componente de ámbito a nivel aplicativo que permite gestionar los catálogos del sistema, finalmente es el único punto de acceso a los catálogos estáticos y dinámicos del sistema CUSTF.
GestionSolicitudBean	Es el responsable de controlar la información referente a la solicitud del trámite, que junto con el componente GestionarTrámiteBean controlan el ciclo completo del Cambio de uso de suelo en territorio forestal.

Componente	Descripción
GestionarTramiteBean	<p>Componente asociado uno a uno con el componente de la solicitud, el cual controla el porcentaje de avance y permite ser la cabecera de los diversos apartados que constituye el trámite de cambio de uso de suelo, llamados Capítulos.</p> <p>De manera adicional, controla el registro de multi párrafos y registros únicos en los sub temas contenidos en cada Capítulo.</p>
GestionarArchivosBean	<p>Es el encargado de recibir los archivos asociados al trámite ubicando su tipo de archivo que puede ser tipo imagen (jpg o png), así como en formato Word, Excel y PDF.</p> <p>También valida el tamaño máximo de cada uno de los archivos a relacionar al trámite, siendo este oficialmente establecido a 10MB por personal de negocio de SEMARNAT / DGGFS</p>
ResumenBean	<p>Genera el documento de resumen del trámite en formato PDF, el cual, es creado con la información registrada en la solicitud, 15 Capítulos y el programa de rescate.</p> <p>Este componente permite al promovente, representante legal, evaluadores o administradores la impresión del trámite en formato oficial para la solicitud (FF-SEMARNAT-030) y formato general para el estudio técnico justificativo.</p>
FirmaElectronicaBean	<p>Encapsula los procedimientos e invocaciones a los componentes de firmado electrónico de cadenas y archivos electrónicos asociados al trámite.</p> <p>El encapsulamiento permite que el componente pueda ser fácilmente ajustado por implementación/cambios del componente de firma de terceros.</p>
SinatecBean	<p>Contiene los métodos y funciones que permiten gestionar el porcentaje de avance del trámite en CUSTF mismo que es enviado o notificado al Sistema Nacional de Trámites Electrónicos SINATEC.</p>
MensajesValidacionBean	<p>Es un componente transversal al sistema que permite gestionar los mensajes y validaciones en la capa de presentación. El componente notifica al usuario en tiempo de captura, como vía correo al finalizar su trámite.</p>
PagoReferenciadoBean	<p>Este componente gestiona la solicitud de pago a componente habilitador de gobmx motor de pagos.</p>

Tabla 20. Componentes construidos para la capa de lógica de CUSTF.

Con la inclusión de componentes ya probados y existentes desarrollados por la SEMARNAT, así como por la Unidad de Gobierno Digital de gov.mx, se ha logrado una implementación que permita cumplir con estándares y restricciones requeridas por la Unidad de Gobierno Digital y permitiendo que sea administrable, configurable y funcional para el usuario final.

En este capítulo se describió el sistema Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), sus componentes tecnológicos, así como la navegación sobre el mismo.

Capítulo 5 - Fase de ejecución de pruebas.

5.1 Introducción.

Durante la fase de ejecución de pruebas se realizan las diferentes pruebas requeridas para asegurar la calidad del sistema, ya que por regulación de la Unidad de Gobierno Digital deben de realizarse a todos los sistemas del ámbito federal.

Esta sección se estructura de la siguiente manera:

Se detalla el objetivo y alcance de los tipos de pruebas que se realizaron, así como los casos de prueba correspondientes. Posteriormente se detallan los casos de prueba que servirán de referencia para la ejecución de las pruebas.

La infraestructura describe las características del ambiente donde se realizarán las pruebas tanto a nivel de hardware como de software, a su vez las aplicaciones de apoyo que se utilizan para generar datos, simular usuarios y estresar la aplicación según se haya definido en el alcance de las pruebas.

Con relación al equipo de trabajo se detalla el organigrama, así como los roles y responsabilidades del equipo de trabajo que participará en las pruebas. Por último, se expone la logística de operación de las actividades a realizar (antes - durante - después) de las pruebas, las sedes donde se realizan, así como la duración y secuencia estimadas de las mismas.

5.2 Objetivo y alcance de las pruebas

Objetivo de las pruebas

Se corrobora la solución implementada, pues cumple con los requerimientos establecidos en el diseño. Se verifican las posibles fallas que pudieran generarse por la combinación de factores específicos (casos de prueba) para evitar que éstas se presenten en la operación diaria en el ambiente productivo.

Alcance de las pruebas

El alcance de las pruebas define los tipos de pruebas a realizar y los objetivos específicos que se buscan al ejecutarlas, con base en lo descrito anteriormente se preparan los casos de prueba, matrices de pruebas y se evalúan los resultados obtenidos para incorporar mejoras en la operación del sistema.

Tipos de pruebas realizadas

Se definen los tipos de pruebas a realizar en esta fase:

- Pruebas integrales.
- Pruebas con usuario.

Pruebas integrales

Las pruebas integrales permiten comprobar el funcionamiento correcto de todos los módulos en conjunto, tanto los nuevos componentes como su interacción con otras aplicaciones.

Pruebas con usuario

Las pruebas con usuario son realizadas una vez que se llevaron a cabo exitosamente todas las pruebas anteriores, y su propósito es que el usuario final pueda validar que el desarrollo atiende realmente sus necesidades.

Equipo de Trabajo

Organigrama

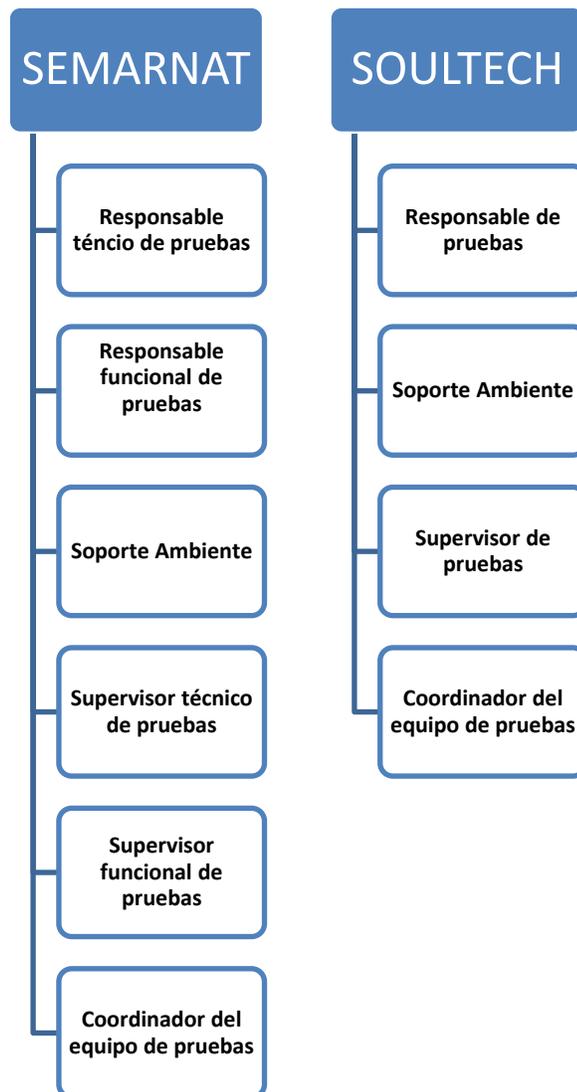


Figura 31. Equipo de trabajo conjunto para la ejecución de las pruebas.

En la *figura 31 – equipo de trabajo conjunto para la ejecución de las pruebas*, se puede apreciar la composición del equipo de trabajo el cual es mixto por parte de SEMARNAT y de Soultech para

la fase de pruebas. Este equipo ha participado durante la ejecución y el análisis de resultados de las pruebas ejecutadas

Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidades
Responsable de las pruebas	Definición de alcance de pruebas. Definición del plan de pruebas. Selección de casos de pruebas. Establecer fechas de ejecución. Análisis de resultados.
Coordinador del equipo de pruebas	Preparar matrices de pruebas. Logística de distribución de recursos. Preparar material para registro de pruebas. Consolidación de resultados.
Soporte de Ambiente	Validar infraestructura para ejecución de pruebas. Habilitar los registros de los componentes para evaluación de resultados. Generar los respaldos de registros. Preparar ambiente para ejecución de pruebas.
Supervisor de pruebas	Participar en la ejecución de pruebas. Registrar y procesar los resultados obtenidos.

Tabla 21. Roles y responsabilidades del equipo de trabajo.

Logística de Operación

La logística de operación indica las actividades que se han realizado durante el proceso de pruebas, las ubicaciones físicas y la duración de las mismas, así como la evidencia de que las pruebas se realizaron conforme a lo establecido.

Actividades a realizar

Aquí se define la forma en cómo se realizan las pruebas, se consideran varias fases que van desde la definición del alcance, la planeación, ejecución y consolidación de resultados. Para un fin práctico, se han agrupado en tres secciones:

Acciones previas a la ejecución.

Acciones durante la ejecución.

Acciones posteriores a la ejecución.

Acciones previas a la ejecución

Agrupar las acciones previas a la ejecución, se consideran aquellas que son relacionadas con la definición de alcance, planeación, preparación de ambiente como la infraestructura, comunicaciones y datos de prueba, así como la preparación de casos de prueba y logística de ejecución.

Las actividades previas a realizar en la ejecución de las pruebas son:

1. Definir alcance de las pruebas.
2. Generar itinerario de las pruebas.
3. Verificar que todos los servicios externos estén disponibles.
4. Verificar el estado del servidor de aplicaciones.
5. Verificar la disponibilidad de la aplicación a probar.
6. Verificar el estado de la base de datos.
7. Generar formato para registro de pruebas.
8. Asignar consultores y/o usuarios para cada prueba.

Acciones durante la ejecución.

Agrupar las acciones que corresponden a la ejecución de los casos de prueba, registro de resultados y traslados en los casos que aplique.

Las actividades previas a realizar durante la ejecución de las pruebas son:

1. Introducir cada uno de los datos señalados en los casos de prueba.
2. Ejecutar uno a uno los casos de prueba.
3. Registrar los resultados obtenidos en cada caso de prueba.
4. Resaltar pruebas no satisfactorias.
5. Diferenciar resultados no esperados.
6. Señalar excepciones del sistema.
7. Registrar observaciones por parte de SEMARNAT.
8. Monitoreo de disponibilidad de servicios externos.
9. Monitoreo del servidor de aplicaciones.

- 10. Monitoreo de disponibilidad de la aplicación.
- 11. Monitoreo del estado de la base de datos.
- 12. Registrar evidencia de las pruebas.

Acciones posteriores a la ejecución

Agrupar las acciones relacionadas con la consolidación de evidencia, captura de resultados, generación de estadísticas e interpretación de valores. Esto con el fin de proporcionar la información necesaria para una toma de decisiones.

Las actividades a realizar posteriores a la ejecución de las pruebas son:

- 1. Consolidar evidencia de pruebas y resultados.
- 2. Generar documento con el concentrado de los estatus para cada caso de prueba, diferenciando exitosos de los no exitosos.
- 3. Generar estadísticas de acuerdo a los resultados obtenidos.

Duración y secuencia de ejecución

Las pruebas se ejecutaron de acuerdo al orden de numeración de cada caso de prueba.

5.3 Resultados de pruebas

A continuación, se detalla el resultado de ejecución de pruebas.

En la *tabla 22 registro de solicitud – curso normal*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Registro de solicitud - curso normal	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se verifica que el promovente registre su solicitud de principio a fin y que la información registrada esté almacenada en el sistema.		
Resultados obtenidos	Se generó la solicitud y se guardan los nuevos datos en la base de datos.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios	Ninguno.		

Tabla 22. Caso de prueba registro de solicitud - curso normal.

gob mx Trámites Gobierno Participa Datos

SEMARNAT Solicitud I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV PRR

Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Folio clave *

Homoclave del formato
 FF-SEMARNAT-030

1. Lugar de solicitud *

Fecha de publicación del formato en el DOF
 03 / 09 / 2015

2. Fecha de la solicitud
 03/12/2016

I. Datos generales

3. CURP (persona física) **4. RFC *** **5. RUPA (opcional)**

6. Persona Física

Figura 32. Ejecución de caso de prueba registro de solicitud.

En la *figura 32 ejecución de caso de prueba registro de solicitud*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba registro de solicitud.

En la *tabla 23 modificar solicitud*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:	Modificar solicitud.	
Concepto	Descripción	
Resultado esperado	Se verifica que el promovente tenga la opción de seguir modificando su solicitud. Se comprueba que el promovente registre su solicitud de principio a fin.	
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado, si los valores son erróneos, el sistema informa al usuario que existen valores que no cumplen y por eso no puede realizar la transacción correspondiente.	
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>
Comentarios		

Tabla 23. Caso de prueba modificar solicitud.

Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

11. Datos para recibir notificaciones

(llenar sólo si los datos son diferentes a los antes señalados)

Código postal:	Calle:
605	Avenida Insurgentes Sur
Número exterior:	Número interior:
555	54
Colonia:	Ampliación Juárez
Localidad:	Municipio o Delegación:
Júarez	Cuahtemoc
Estado o Distrito Federal:	Lada:
Estado	524

Figura 33. Ejecución de caso de prueba modificar solicitud.

En la *figura 33 ejecución de caso de prueba modificar solicitud*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba modificar solicitud.

En la *tabla 24 caso de prueba datos inválidos en registro de solicitud*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Datos inválidos en registro de solicitud.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se verifica que el sistema muestre los mensajes correspondientes cuando el promovente proporciona datos inválidos. Se comprueba que el sistema no permita que la información se guarde si los datos proporcionados no cumplen con los criterios de validación.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El sistema no permite el registro de la solicitud y señala al usuario los campos que contienen error y ejemplo de cómo debe llenarse.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 24. Caso de prueba datos inválidos en registro de solicitud.

gob mx Trámites Gobierno Participa Datos

SEMARNAT Solicitud I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV PRR

Nombre(s) * Valor requerido.

Primer apellido * Valor requerido.

Segundo apellido * Valor requerido.

10. Domicilio y medios de contacto

Código postal: * Valor requerido.

Estado o Distrito Federal : * Valor requerido.

Municipio o Delegación : * Valor requerido.

Colonia: * Valor requerido.

Calle: * Valor requerido.

Número exterior: * Valor requerido.

Número interior:

Figura 34. Ejecución de caso de prueba datos inválidos en registro de solicitud.

En la *figura 34 ejecución de caso de prueba datos inválidos en registro de solicitud*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la *tabla 25 caso de prueba registrar usos del terreno – curso normal*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Registrar usos del terreno - curso normal	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se comprueba que el promovente registre el Capítulo de principio a fin. Se verifica que la información registrada esté almacenada en el sistema		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El usuario puede registrar el Capítulo I y la información es correctamente guardada en la base de datos.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 25. Caso de prueba registrar usos del terreno - curso normal.

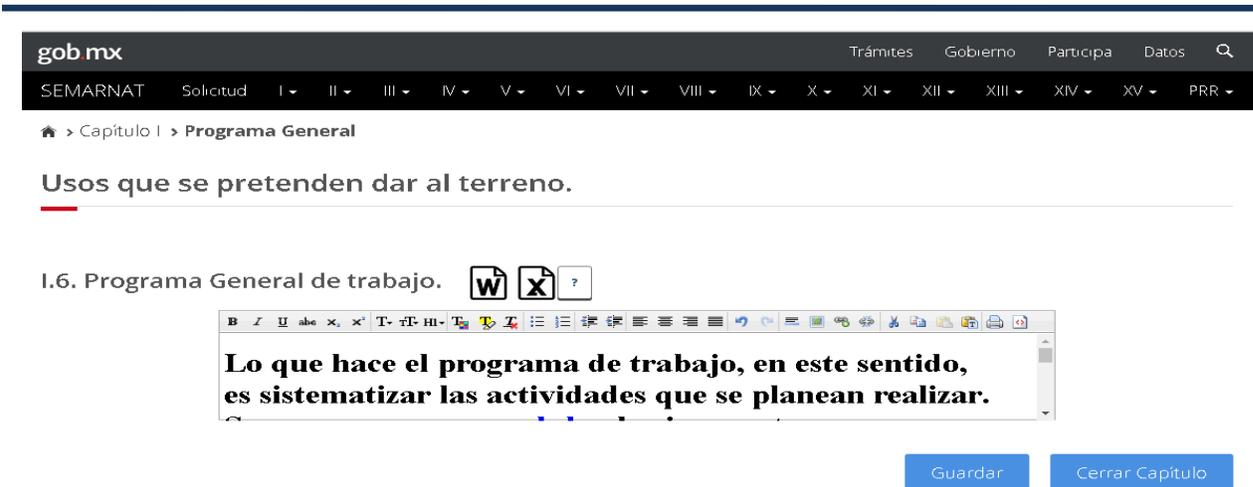


Figura 35. Ejecución de caso de prueba registrar usos del terreno - curso normal.

En la *figura 35 ejecución de caso de prueba registrar usos del terreno – curso normal*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la *tabla 26 caso de prueba registrar usos del terreno – curso normal*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		de de Modificar registro de uso de terreno.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se verifica que el promovente tenga la opción de seguir modificando el Capítulo Se comprueba que el promovente registre su solicitud de principio a fin.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El usuario puede editar información previamente guardada. La actualización se efectúa correctamente en la base de datos.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 26. Caso de prueba modificar registro de uso de terreno.

gob.mx Trámites Gobierno Participa Datos

SEMARNAT Solicitud I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV PRR

Inicio > Capítulo I

Usos que se pretenden dar al terreno

I.1. Objetivo del proyecto ?

Objetivos generales

Los objetivos generales corresponden a las **finalidades genéricas de un proyecto o entidad**.

No señalan resultados concretos ni directamente medibles por medio de indicadores pero sí que expresan el propósito

I.1.2 Objetivos específicos ?

Objetivos específicos

Se derivan de los objetivos generales y los concretan, señalando el camino que hay que seguir para conseguirlos. Indican los efectos específicos que se quieren conseguir aunque no explicitan acciones directamente medibles mediante indicadores.

Guardar Siguiente

Figura 36. Ejecución de caso de prueba modificar registro de uso de terreno.

En la figura 36 ejecución de caso de prueba modificar registro de uso de terreno, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la tabla 27 datos inválidos en registrar uso de terreno, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Datos inválidos en registrar uso de terreno.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se verifica que el sistema muestre los mensajes correspondientes cuando el promovente proporciona datos inválidos. Se comprueba que el sistema no permita que la información se guarde si los datos proporcionados no cumplen con los criterios de validación.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El sistema notifica sobre los campos que son obligatorios e indica al usuario los apartados restantes para poder cerrar el Capítulo.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 27. Caso de prueba datos inválidos en registrar uso de terreno.

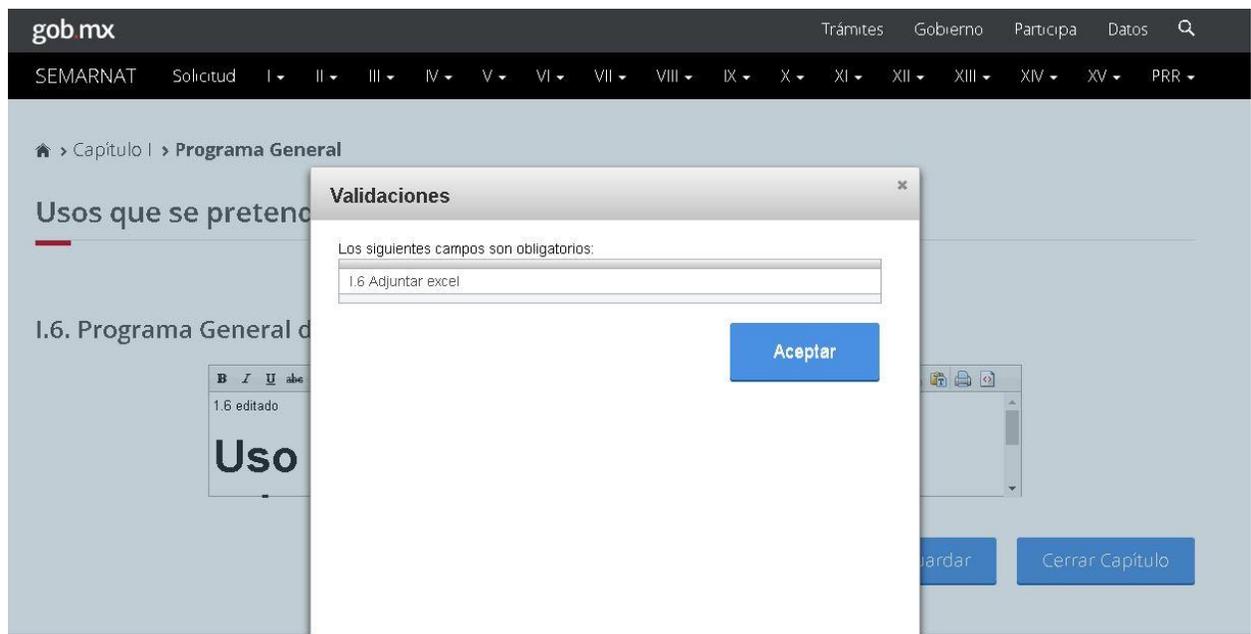


Figura 37. Ejecución de caso de prueba de datos inválidos en registrar uso de terreno.

En la *figura 37* ejecución de caso de prueba de datos inválidos en registrar uso de terreno, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la *tabla 28* caso de prueba registrar ubicación del predio – curso normal, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Registrar ubicación del predio - curso normal.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se comprueba que el promovente registre el Capítulo de principio a fin. Se verifica que la información registrada esté almacenada en el sistema.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El usuario puede registrar todo el Capítulo II y la información es correctamente guardada en la base de datos.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 28. Caso de prueba registrar ubicación del predio - curso normal.

Inicio > Capítulo II

Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios , así como la delimitación de la porción en donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georreferenciados.

II.3. Situación legal de los predios.   

La situacion actual de los predios, tiene que ver

Figura 38. Ejecución del caso de prueba registrar ubicación del predio - curso normal.

En la *figura 38 ejecución del caso de prueba registrar ubicación del predio – curso normal*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la *tabla 29 caso de prueba modificar registro de ubicación del predio*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		de Modificar registro de ubicación del predio.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se verifica que el promovente tenga la opción de seguir modificando el Capítulo 2. Se comprueba que el promovente registre su solicitud de principio a fin.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El usuario puede editar información previamente guardada. La actualización se efectúa correctamente en la base de datos.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 29. Caso de prueba modificar registro de ubicación del predio.

gob mx Trámites Gobierno Participa Datos

SEMARNAT Solicitud I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV PRR

Inicio > Capítulo II

Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios , así como la delimitación de la porción en donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georreferenciados.

II.4. Ubicación Cuenca Hidrológico Forestal.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo artículo 62 y 72 fracción III. 2.- Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, artículos 381 y 388. 3.- Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán de Ocampo, artículo 18, fracción XXXII. 4.- Reglamento Interior de la Administración Pública Centralizada del Estado de Michoacán, artículo 31. 5.- Ley de Ingresos del Estado de Michoacán de Ocampo Ejercicio Fiscal 2016 artículos 19, 20, 21 y 22. 6.- Ley del Registro Público de la Propiedad del Estado de Michoacán de Ocampo, artículos 1, 2, 3, 10, 11, 12, 31, 33, 35

Guardar Siguiete

Figura 39. Ejecución del caso de prueba modificar registro de ubicación del predio.

En la *figura 39 ejecución del caso de prueba modificar registro de ubicación del predio*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la *tabla 30 datos inválidos en registro de ubicación del predio*, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Datos inválidos en registro de ubicación del predio.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se verifica que el sistema muestre los mensajes correspondientes cuando el promovente proporciona datos inválidos. Se comprueba que el sistema no permita que la información se guarde si los datos proporcionados no cumplen con los criterios de validación.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El sistema notifica sobre los campos que son obligatorios e indica al usuario los apartados restantes para poder cerrar el Capítulo.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 30. Caso de prueba datos inválidos en registro de ubicación del predio.

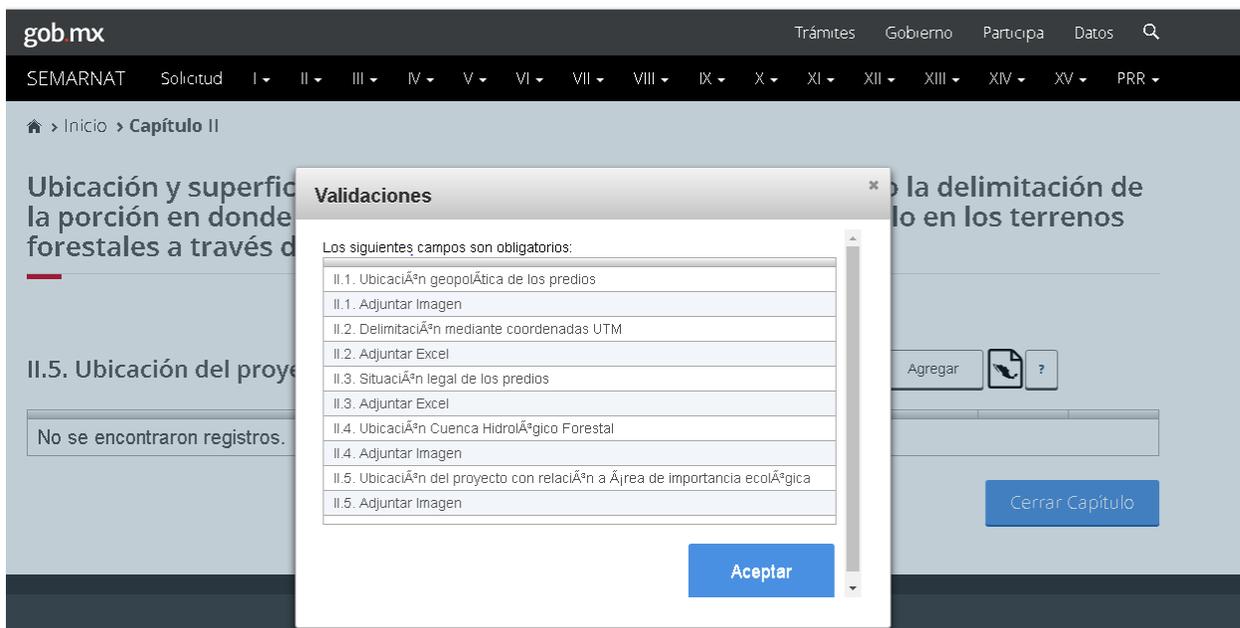


Figura 40. Ejecución del caso de prueba de datos inválidos en registro de ubicación del predio.

En la *figura 40* ejecución del caso de prueba de datos inválidos en registro de ubicación del predio, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En la *tabla 31* caso de prueba registrar elementos físicos biológicos – curso normal, podemos ver la información correspondiente al caso de prueba.

Nombre de caso de prueba:		Registrar elementos físicos biológicos - curso normal.	
Concepto	Descripción		
Resultado esperado	Se comprueba que el promovente registre el Capítulo de principio a fin. Se verifica que la información registrada esté almacenada en el sistema.		
Resultados obtenidos	Comportamiento esperado. El usuario puede registrar todo el Capítulo III y la información es correctamente guardada en la base de datos.		
Estado	Funciona <input checked="" type="checkbox"/>	No funciona <input type="checkbox"/>	
Comentarios			

Tabla 31. Caso de prueba registrar elementos físicos biológicos - curso normal.

gob mx Trámites Gobierno Participa Datos

SEMARNAT Solicitud I ▾ II ▾ III ▾ IV ▾ V ▾ VI ▾ VII ▾ VIII ▾ IX ▾ X ▾ XI ▾ XII ▾ XIII ▾ XIV ▾ XV ▾ PRR ▾

[Inicio](#) > [Capítulo III](#)

Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico forestal en donde se ubique el predio.

III.1.2. Geología. Agregar

3.1.2 Los seres vivos, el suelo, el agua, el aire,		
3.1.2b oncepto de Salud y Medicina Ambiental.[edit		

[Siguiente](#)

Figura 41. Ejecución del caso de prueba registrar elementos físicos biológicos - curso normal.

En la *figura 41 ejecución del caso de prueba registrar elementos físicos biológicos – curso normal*, se puede ver parte de la ejecución del caso de prueba.

En este capítulo se describieron la estructura de las pruebas integrales realizadas con el usuario, las actividades a realizar previo a las pruebas, durante las pruebas y posteriores a las pruebas, así como el resultado de un conjunto de la totalidad de las pruebas realizadas las cuales fueron exitosas.

Capítulo 6 - Conclusiones.

El sistema Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se ha implementado de manera correcta en el tiempo establecido y con las características requeridas por parte del área usuaria¹¹.

La implementación del sistema CUSTF ha cumplido con varios de los objetivos de negocio planteados y se espera cumpla con los restantes una vez sea lanzado a producción por parte de la institución.

Gracias a los conocimientos adquiridos en la carrera de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias se logró realizar las tareas del proceso de desarrollo de software desde la recolección de requerimientos basado en casos de uso, el análisis de la información, diseño de la solución, codificación por parte del equipo implementador y liberación a producción.

La educación adquirida a través de las materias de ingeniería de software, diseño de base de datos y lenguajes de programación fueron en particular relevantes debido a que las tareas del proyecto están directamente relacionadas con el contenido de las materias en la Facultad.

6.1 Objetivos específicos alcanzados:

- Contar con un sistema que pueda institucionalizar el conocimiento al automatizar el flujo de negocio del trámite CUSTF.

Este objetivo ha sido cumplido dado que aún que el sistema no está liberado al ciudadano, al realizar el diseño del proceso con el conocimiento de los funcionarios basado en las normativas del trámite, se han sistematizado los pasos, acciones y requerimientos del proceso.

- Agilizar los niveles de servicio de la atención a los casos tramitados.

Este objetivo ha sido cumplido dado que previo a la implementación del sistema, no existía un método automático para poder conocer el ciclo de vida de los trámites, en qué fase se encuentran y cuánto tiempo tienen para cumplir con los pasos de cada proceso. El sistema provee reportes de auditoría, seguimiento a trámites y permite al ciudadano conocer en que fase del mismo se encuentra una solicitud en particular.

- Contar con una plataforma tecnológica que pueda ir cambiando conforme se modifique la naturaleza del proceso junto con las normativas jurídicas que le apliquen.

Al implementar el sistema con tecnologías vigentes en la actualidad como Java y los distintos marcos de trabajo utilizados, se cuenta con la facilidad de poder modificar el mismo, sí las normativas que le apliquen o los requerimientos del área usuaria cambien.

¹¹ Por las regulaciones, procedimientos y cambios normativos requeridos para la liberación al público en general, el sistema aún no es puesto al público al momento de escribir este capítulo (enero 2019), sin embargo, se encuentra en proceso interno de la Secretaría para lograrlo a la brevedad posible.

6.2 Objetivos específicos por alcanzar una vez liberado a producción:

- Modernizar el área de atención al CUSTF al hacer uso de tecnologías de la información eliminando la necesidad de los usuarios del sistema de acudir presencialmente a la dependencia para realizar el trámite y así disminuir el número de hojas físicas utilizadas dentro del mismo.

6.3 Beneficios por alcanzar una vez liberado a producción:

- Cumplir en tiempo y forma con lo establecido en la normatividad aplicable al CUSTF en su sistema de ingreso.

Al contar el sistema con pistas de auditoría, bitácoras de seguimiento y reportes para conocer el ciclo de vida de los procesos de negocio, se cuentan con las herramientas para poder cumplir en tiempo y forma con los niveles de servicio de respuesta por parte de la dependencia a las solicitudes de los interesados.

- Fortalecer los procesos de negocio de la Secretaría.

El fortalecimiento del trámite CUSTF es en materia tecnológica ya que provee funcionalidades y herramientas a los funcionarios que participan en la resolución de las solicitudes para realizar más agilmente su trabajo, así como al ciudadano para contar con visibilidad de su solicitud y una forma más rápida de realizarla.

- Mejorar la atención a la ciudadanía, al disminuir los tiempos de espera de manera presencial en las instalaciones de la dependencia y al aumentar la visibilidad del ciudadano hacia el trámite de manera digital, sin necesidad de acudir a las oficinas.

Uno de los grandes beneficios de la automatización del trámite de la Secretaría es mejorar la atención ciudadana. Al permitir poder iniciar el trámite desde cualquier computadora con acceso a Internet se mejora la calidad de vida del ciudadano, disminuye transporte y necesidad de presentarse personalmente en alguna de las oficinas de atención ciudadana, así como la de aumentar la visibilidad del ciclo de vida del trámite tanto dentro de la Secretaría como ante el ciudadano.

- Contar con registros certeros de la información a través de una base de datos asegurando que la misma es persistente, no esté duplicada y permita a la institución obtener inteligencia sobre los datos.

Al utilizar una base de datos relacional diseñada correctamente, así como almacenar información de la actividad dentro del sistema y la información histórica se hace uso de las tecnologías de la información para contar con registros certeros que el funcionario no puede modificar, así como permitir en un futuro obtener información estadística sobre los datos.

El sistema cumplió con los objetivos planteados y se espera cumpla con los beneficios restante una vez sea lanzado a producción por parte de la SEMARNAT.

APENDICE A GLOSARIO

Promoventes: el representante legal de instituciones gubernamentales, así como los ciudadanos que desean realizar su solicitud del trámite.

Estrategia Digital Nacional: Plan de acción para la modernización a nivel gubernamental de las entidades federales con el cual se busca y se obliga a la digitalización (automatización) de procesos, trámites y servicios de las dependencias.

Programa para un Gobierno Cercano y Moderno: Programa mediante el cual se orienta a las dependencias federales a simplificar los trámites, reducirlos y digitalizarlos. Así como a implementar iniciativas de datos abiertos.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CUSTF: Trámite de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

DGIT: Dirección General de Informática y Telecomunicaciones de la SEMARNAT.

MAAGTICSI: Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, es el conjunto de normas y reglas que todas las dependencias federales deben de seguir en materia tecnológica.

Ventanilla Única Nacional: Portal del gobierno cuyo objetivo es ser el punto de contacto digital único, para acceder a la información, servicios, datos y una plataforma de participación ciudadana del Gobierno Federal

ECC: Espacio de Contacto Ciudadano. Los espacios de contacto ciudadano son sitios específicos para atender a los usuarios, con lo que se ofrece mayor rapidez en la gestión de peticiones ciudadanas y se da seguimiento a los trámites y servicios de la dependencia

Delegación Federal de la SEMARNAT: Representaciones estatales de la SEMARNAT en cada uno de los estados del territorio nacional.

SINATEC: Sistema Nacional de Trámites Electrónicos: Portal único de la SEMARNAT que sirve como punto de inicio a la totalidad de los trámites digitalizados (automatizado) en la SEMARNAT y medio por el cual interoperan los trámites y servicios que requieren hacerlo.

SAT: Sistema de Administración Tributaria.

Unidad de Gobierno Digital. Unidad dentro de la Secretaría de Función Pública, cuyo objetivo es crear, comunicar y exigir el cumplimiento de acciones en materia de servicios electrónicos transversales en el Gobierno Federal.

ETJ: Estudio Técnico Justificativo. El estudio técnico justificativo, es el documento que el interesado debe presentar junto con la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la autoridad competente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicho estudio se ciñe a la presentación de información técnica de campo, así como de gabinete obtenida a través de consultas en fuentes académicas y de investigación debidamente

reconocidas, con la finalidad de obtener la evidencia suficiente para demostrar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación en un terreno forestal y por ende demostrar la excepción de la autorización.

ERS: Documento de especificación de requerimientos. Artefacto requerido por MAAGTICSI en el ciclo de desarrollo de software donde se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución tecnológica a desarrollar.

PETIC: Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicación: Artefacto requerido por MAAGTICSI en la gestión de las áreas de TI para la gobernanza de la unidad.

PRRVFA: Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat. Programa implementado por la SEMARNAT, el cual esta interrelacionado en el trámite CUSTF.

Capítulo II: El Capítulo II es la etapa del trámite donde el usuario realiza la ubicación de la superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georreferenciados.

Capítulo IV: El Capítulo IV es la etapa del trámite donde el usuario realiza la descripción del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrología y tipos de vegetación y de fauna.

SIGEIA: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Es una herramienta que ayuda al ciudadano a identificar las características físicas y/o ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican a un espacio dado en donde se pretende construir un proyecto de impacto ambiental. Este sistema tiene interrelación e interoperabilidad con el CUSTF.

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal.

SNGF: Sistema Nacional de Gestión Forestal. Sistema de la CONAFOR el cual contiene información de todo el territorio nacional relacionada con áreas forestales. Este sistema tiene interrelación e interoperabilidad con el CUSTF.

FIEL: Conocida como e-firma o antes firma electrónica avanzada. Es un conjunto de archivos entregados por el SAT el cual sirve para autenticar y autorizar acciones dentro de las dependencias federales tanto de funcionarios como de ciudadanos y cuenta con un marco jurídico para la no repudiación de las acciones.

WCAG2.0 AA WCAG 2.0 es un conjunto de recomendaciones para mejorar la accesibilidad de un sitio web a personas con discapacidades como ceguera o visión parcial. Son requisito por parte de la Unidad de Gobierno Digital en las dependencias federales.

SSL: SSL es el protocolo de seguridad de uso común en la transferencia de datos permitiendo sin necesidad de intervención del usuario final proporcionar un canal encriptado de datos entre la persona que accede al sistema y el servidor de la solución.

UTM DATUM WGS84: es un sistema de coordenadas creado en el año 1984 que permite localizar cualquier punto de la tierra por medio de tres unidades. WGS significa World Geodetic System.

APENDICE B

Bibliografía Internet

- [1] gob.mx, «México Digital,» gob.mx, 07 Mayo 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>. [Último acceso: 07 Mayo 2018].
- [2] gob.mx, «Programa para un gobierno cercano y moderno,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.mx/sfp/acciones-y-programas/programa-para-un-gobierno-cercano-y-moderno-pgcm>. [Último acceso: 21 junio 2018].
- [3] SEMARNAT, «Sitio oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.mx/SEMARNAT>. [Último acceso: 21 junio 2018].
- [4] SEMARNAT, «Solicitud de cambio de uso de suelo de terrenos forestales,» SEMARNAT, 26 Abril 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.mx/tramites/ficha/solicitud-de-cambio-de-uso-de-suelo-en-terrenosforestales/SEMARNAT237> . [Último acceso: 26 Abril 2018].
- [5] gob.mx, «Ficha de trámite,» gob.mx, 26 Abril 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.mx/cntserfts/tramite/ficha/568ff7cb8217e66726001d89>. [Último acceso: 26 Abril 2018].
- [6] SEMARNAT, «Sitio oficial de las delegaciones y espacio de contacto ciudadano de la SEMARNAT,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <http://www.SEMARNAT.gob.mx/gobmx/mapa.html>. [Último acceso: 21 junio 2018].
- [7] gob.mx, «Unidad de Gobierno Digital,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <http://2006-2012.funcionpublica.gob.mx/index.php/unidades-administrativas/unidad-degobierno-digital.html> . [Último acceso: 21 junio 2018].
- [8] SEMARNAT, «Guía para la elaboración de Estudios Técnicos Justificativos,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249813/Gu_a_Cambio_de_Uso_de_Suelo.pdf. [Último acceso: 21 junio 2018].
- [9] gob.mx, «Sitio oficial de la definición de los procesos de Maagticsi,» gob.mx, 07 mayo 2018. [En línea]. Disponible: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58682/Definicion_de_los_9_procesos_M. [Último acceso: 07 mayo 2018].
- [10] SEMARNAT, «Sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.mx/SEMARNAT/acciones-y-programas/sistema-de-informaciongeografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia> . [Último acceso: 21 junio 2018].
- [11] SEMARNAT, «Sistema nacional de trámites electrónicos,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <https://sinatec.SEMARNAT.gob.mx/>. [Último acceso: 21 junio 2018].
- [12] W3C, «Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. [Último acceso: 21 junio 2018].

-
- [13 gob.mx, «Guía de estilo para gob.mx,» 07 mayo 2018. [En línea]. Disponible:
] <http://framework-gb.cdn.gob.mx/index.html>. [Último acceso: 07 mayo 2018].
- [14 gob.mx, «Ventanilla única nacional,» 21 junio 2018. [En línea]. Disponible:
] <https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/ventanilla-unica-nacional-142596>. [Último acceso: 21 junio 2018].